Značaj i uloga obnovljivih izvora energije u poticanju gospodarskog razvoja hrvatskih otoka

Šarbaić, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:795957

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Image not found or type unknown

Repository / Repozitorij:

Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Odjel za ekonomiju i turizam
«Dr. Mijo Mirković»

ANA ŠARBAIĆ

ZNAČAJ I ULOGA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U POTICANJU GOSPODARSKOG RAZVOJA HRVATSKIH OTOKA

Završni rad

Pula, 2016.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Odjel za ekonomiju i turizam
«Dr. Mijo Mirković»

ANA ŠARBAIĆ

ZNAČAJ I ULOGA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U POTICANJU GOSPODARSKOG RAZVOJA HRVATSKIH OTOKA

Završni rad

Matični broj studenta: 121-E, izvanredni student

Studijski smjer: Turizam

Predmet: Gospodarstvo Hrvatske

Znanstveno područje: društvena znanost

Znanstveno polje: ekonomija

Znanstvena grana: opća ekonomija

Mentor: Doc. dr. sc. Kristina Afrić Rakitovac

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana ANA ŠARBAIĆ, kandidatkinja za SVEUČILIŠNOG PRVOSTUPNIKA EKONOMIJE ovime izjavljujem da je ovaj završni rad rezultat isključivo mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da ni jedan dio diplomskog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem također da ni jedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

STUDENTICA

_____

U Puli 27. rujna 2016.

IZJAVA O KORIŠTENJU AUTORSKOG DJELA

Ja, Ana Šarbaić dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom „Značaj i uloga obnovljivih izvora energije u poticanju gospodarskog razvoja hrvatskih otoka“ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

STUDENTICA

_____

U Puli, 27.rujna 2016

Sadržaj

1. UVOD 1
2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE 2
2.1. Vrste obnovljivih izvora energije 4
2.1.1. Energija vjetra 5
2.1.2. Energija sunca 8
2.1.3. Energija vode 10
2.1.4. Bioenergija 12
2.2. Povećanje energetske učinkovitosti i korištenje OIE 14
3. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U EUROPSKOJ UNIJI 16
3.1. Financiranje energetskih projekata 17
3.2. Potrošnja obnovljivih izvora energije u zemljama članicama 19
3.3. Energetski potpuno neovisan otok – primjer danski otok Samso 21
4. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U HRVATSKOJ 23
4.1. Prelazak Republike Hrvatske na obnovljive izvore energije 24
4.2. Buduća kretanja i mogućnosti razvoja 27
5. GOSPODARSKI RAZVOJ HRVATSKIH OTOKA I OIE 29
5.1. Problem razvoja otoka i doprinos obnovljivih izvora energije 29
5.2. Energetski potpuno neovisan otok – primjer otoka Krka 30
6. ZAKLJUČAK 33
LITERATURA 35
POPIS TABLICA 38
POPIS SLIKA 39
SAŽETAK 40
SUMMARY 41

1. UVOD

Obnovljivi izvori energije postaju veoma važan faktor u ekonomskom razvoju svake zemlje, ne samo zbog ostvarenja energetske sigurnosti već i zbog dobrobiti građana i održavanja državne sigurnosti. Hrvatski otoci kao često zaboravljen i odbačen dio podižu svijest građana o važnosti ekologije i racionalne potrošne energije. S obzirom da korištenje i proizvodnja neobnovljivih izvora energije polako odlazi u povijest, obnovljivi izvori energije postaju jedan od pokazatelja razvijenosti pojedine zemlje. Hrvatska zbog geografskog položaja i povoljnih utjecaja klime ima i više nego dovoljno potencijala koji je potrebno iskoristiti na pravi način kako bi se dosegla razine potpune energetske neovisnosti.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi dosadašnju ulogu obnovljivih izvora energije u poticanju gospodarskog razvoj hrvatskih otoka ali i buduća predviđanja te mogućnosti razvoja. Također će se pokušati dokazati da obnovljivi izvori energije imaju mnogobrojne prednosti za gospodarski razvoj otoka ali i cijele zemlje, kako zbog smanjenja uvoza ali i otvaranja novih radnih mjesta tako i zbog stvaranja energetske neovisnosti.

Ovaj rad se pored uvoda i zaključka sastoji od četiri dijela. U prvom dijelu biti će objašnjeno što su to obnovljivi izvori energije, koje vrste postoje te njihove osnovne značajke.

U drugom dijelu opisana je uloga Europske Unije kroz razne poticaje te regulative koje su vezane uz to. Prikazan je i udio potrošnje obnovljivih izvora energije u zemljama Europske Unije, te je kao pozitivan primjer predstavljen danski otok Samso koji je potpuno energetski neovisan.

U trećem dijelu naglasak je na razvoju obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj, prednosti koje gospodarstvo ima od toga ali i buduća predviđanja. Također tu je i uloga države u poticanju korištenja obnovljivih izvora energije, te bitna stavka zabrane iskorištavanja energije na otocima.

Četvrti dio posvećen je hrvatskim otocima, odnosno problemu u njihovom razvoju, te na koji način obnovljivi izvori energije mogu doprinijeti boljem i bržem razvoju. Kao primjer predstavljen je otok Krk, dosadašnji projekti te mogućnosti razvoja. Nakon toga slijedi zaključno razmatranje koje predstavlja završetak ovog rada.

U izradi ovog rada korištene su slijedeće metode znanstvenog istraživanja: analiza i sinteza, kompilacija, komparacija, metoda deskripcije te promatranja.

2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

Riječ energija nastala je od grčke riječi energos[1] što znači aktivnost. Energija je karakteristika sustava kojom se opisuje sposobnost tog sustava da vrši neki rad. Pojavljuje se u različitim oblicima. Može se podijeliti na kemijsku energiju, električnu energija, toplinsku energija, energiju zračenja, mehaničku energiju i nuklearnu energiju. Energija se ne može poništiti ni stvoriti, već samo može promijeniti svoj oblik. Izvori energije mogu se podijeliti na obnovljive i neobnovljive. Dioba izvora energije na obnovljive i neobnovljive temelji se na trošenju prirodnih zaliha energetskih sirovina.[2] Neobnovljivi izvori energije iscrpljuju konačne zalihe energetskih sirovina, primjerice fosilnih i nuklearnih goriva. Pod njih spadaju nuklearna energija, ugljen, nafta i prirodni plin. Fosilna goriva se obnavljaju, ali zbog dugotrajnosti tog procesa mogu se svrstati u neobnovljive. Prelazak energije iz jednog oblika u drugi naziva se rad ili snaga. U čast škotskom inženjeru i izumitelju James Watt-u mjerna jedinica za rad nazvana je vat (W). Jedan vat je rad obavljen u jednoj sekundi prelaskom jednog džula energije iz jednog oblika u drugi (W = 1 J/s). U vatima se zapravo izražava brzina prelaska energije iz jednog oblika u drugi. Ponekad se kao jedinica mjere za energiju koristi i jedinica vat-sat (Wh). Jedan vat-sat je konstantni rad (snaga) od jednog vata u periodu od jednog sata, pa je prema tome 1Wh = 1 J/s * 3600s = 3600J. Za količinu proizvedene odnosno utrošene električne energije uobičajeno se koriste višekratnici mjerne jedinice Wh, a to su kWh, MWh, i GWh (kilovat-sat, megavat-sat i gigavat-sat).

Obnovljivi izvori energije su oni koji se dobivaju iz prirode te se mogu obnavljati pa se sve više koriste zbog svoje mogućnosti onečišćenja prema okolišu.[3] Dakle kod obnovljivih izvora energije nije prisutan problem iscrpljivanja zaliha energetskih sirovina. Međutim teorijski potencijal obnovljivih izvora energije mnogo je veći od stvarno iskoristivih količina. Naime, bitan nedostatak obnovljive energije je velika raspršenost, zbog čega treba mnogo truda i utroška energije da bi se iskoristila. Prednost obnovljivih izvora energije je omogućavanje čovjeku da uspostavi ravnotežu s prirodom umjesto da je narušava svojim postupcima. Obnovljive izvore energije možemo podijeliti u dvije glavne kategorije: tradicionalne obnovljive izvore energije poput biomase i velikih hidroelektrana, te na takozvane "nove obnovljive izvore energije" poput energije Sunca, energije vjetra, geotermalne energije itd.

---

[1] Podaci preuzeti sa: http://www.izvorienergije.com/energija.html , (kolovoz, 2016.)
[2] Budin R., Bogdanić-Mihelić A., (2013.): Izvori i gospodarenje energijom u industriji. Zagreb: Svučilište u Zagrebu, str. 65-70
[3] Labudović, B. (2002.) Obnovljivi izvori energije. Zagreb: Energetika marketing, str. 20-24

Iz obnovljivih izvora energije dobiva se 18% ukupne svjetske energije[4] ali je većina od toga energija dobivena tradicionalnim iskorištavanjem biomase za kuhanje i grijanje. Od velikih hidroelektrana dobiva se dodatnih tri posto energije. Prema tome, kad izuzmemo tradicionalne obnovljive izvore energije jednostavno je uračunati da takozvani novi izvori energije proizvode samo 2,4% ukupne svjetske energije. 1,3% otpada na instalacije za grijanje vode, 0,8% na proizvodnju električne energije i 0,3% na biogoriva. Taj udio u budućnosti treba znatno povećati jer neobnovljivih izvora energije ima sve manje a njihov štetni utjecaj sve je izraženiji u zadnjih nekoliko desetjeća.

Slika 1. Obnovljivi izvori energije



Izvor: preuzeto sa: http://www.obnovljivi.com/obnovljivi-izvori-energije

Sunce isporučuje Zemlji 15 tisuća puta više energije nego što čovječanstvo u sadašnjoj fazi uspijeva potrošiti, ali usprkos tome neki ljudi na Zemlji nisu u mogućnosti zagrijati svoje domove. Iz toga se vidi da se obnovljivi izvori mogu i moraju početi bolje iskorištavati. Razvoj obnovljivih izvora energije (osobito od vjetra, vode, sunca i biomase) važan je zbog nekoliko razloga: obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije

[4] Podaci preuzeti sa: http://www.izvorienergije.com/obnovljivi_izvori_energije.html , (kolovoz, 2016.)

ugljičnog dioksida (CO_2) u atmosferu. Smanjenje emisije CO_2 u atmosferu je politika Europske unije, pa se može očekivati da će i Hrvatska morati prihvatiti tu politiku, povećanje udjela obnovljivih izvora energije povećava energetsku održivost sustava. Također pomaže u poboljšavanju sigurnosti dostave energije na način da smanjuje ovisnost o uvozu energetskih sirovina i električne energije, očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije u srednjem do dugom razdoblju Zemlje.

2.1. Vrste obnovljivih izvora energije

Obnovljivi izvori energije ne zagađuju okoliš u tolikoj mjeri kao neobnovljivi, ali nisu ni oni svi potpuno čisti. Najznačajniji obnovljivi izvori energije su: energija vjetra, energija sunca, bioenergija i energija vode.[5] Za razliku od neobnovljivih oblika energije, obnovljivi oblici energije ne mogu se vremenski iscrpiti, međutim njihovi potencijali mogu (primjerice kod gradnje hidroelektrane potpuno se iskoristi energetski kapacitet vodotoka). Dio obnovljivih izvora energije nije moguće uskladištiti ili transportirati u prirodnom obliku (primjerice vjetar), a dio jest (voda u vodotocima i akumulacijama). One izvore energije koje ne možemo uskladištiti možmo iskoristiti u trenutku pojave ili pretvoriti u neki drugi oblik energije. Glavni problemi kod obnovljivih izvora su cijena i mala količina dobivene energije izuzev energije vode. Potencijali obnovljivih izvora energije su veliki, ali trenutna tehnološka razvijenost ne dopušta oslanjanje samo na njih. Trenutno su glavni izvor za pokrivanje potreba čovječanstva fosilna goriva koja daju 85-90% energije. Nafta je najznačajnija sa 35%, ugljen i prirodni plin su podjednako zastupljeni. Gotovo 8% energije dobiva se iz nuklearnih elektrana, a tek 3.3% energije dolazi od obnovljivih izvora.[6] Rast i razvoj obnovljivih izvora energije izuuzetno je važan iz više razloga: osim smanjenja emisije ugljičnog dioksida (CO2) u atmosferu tu je i povećavnje energetske održivosti sustava. Velik dio energije dobivene iz obnovljivih izvora odnosi se na energiju vode. Nekoliko tehnologija, osobito energija vjetra, male hidrocentrale, energija iz biomase i sunčeva energija, su ekonomski konkurentne. Ostale tehnologije su ovisne o potražnji na tržištu da bi postale ekonomski isplative u odnosu na

[5] Šljivac, D., Šimić, Z.(2009.), Obnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://oie.mingo.hr/UserDocsImages/OIE%20Tekst.pdf , kolovoz 2016.
[6] Habjanec, D. (2004.), Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://web.zpr.fer.hr/ergonomija/2004/habjanac/index.html , kolovoz 2016.

klasične izvore energije. Proces prihvaćanja novih tehnologija vrlo je spor, a osnovni problem za instalaciju novih postrojenja je cijena. Iz tog razloga je cijena dobivene energije u prvih nekoliko godina na razini potpune neisplativosti u odnosu na ostale komercijalno dostupne izvore energije. Veliki udio u proizvodnji energije iz obnovljivih izvora rezultat je ekološke osviještenosti stanovništva, koje usprkos početnoj ekonomskoj neisplativosti instalira postrojenja za proizvodnju čiste energije.

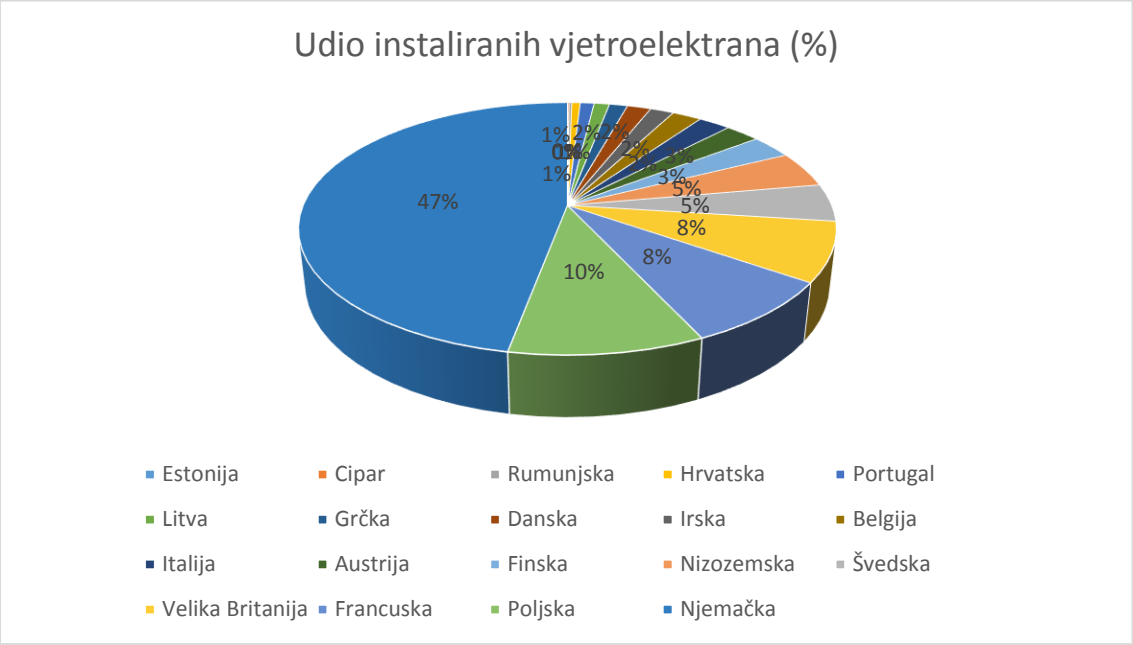
2.1.1. Energija vjetra

Vjetrom nazivamo prirodno strujanje zraka iz područja višeg u područje nižeg tlaka.[7] Osnovna je značajka vjetra njegova brzina, iznos koji se mjeri anemometrom dok se smjer određuje vjetruljom. Energija vjetra je tako zapravo transformirani oblik sunčeve energije. Sunce neravnomjerno zagrijava različite dijelove Zemlje i to rezultira različitim tlakovima zraka, a vjetar nastaje zbog težnje za izjednačavanjem tlakova zraka. Za korištenje energije vjetra važni su vjetrovi većih brzina, s većom učestalošću pojavljivanja. Postoje dijelovi Zemlje na kojima pušu takozvani stalni vjetrovi i na tim područjima je iskorištavanje energije vjetra najisplativije. Dobre pozicije su obale oceana i pučina mora. Stoga su u svim Europskim zemljama s dugom atlantskom obalom osobito povoljne mogućnosti korištenja energije vjetra. Pučina se ističe kao najbolja pozicija zbog stalnosti vjetrova, ali cijene instalacije i transporta energije usporavaju takvu eksploataciju. Za postrojenja s vjetrenim turbinama opasni su udari vjetra s velikim oscilacijama iznosa i smjera brzine, stoga je pravi odabir mjesta za njihovo građenje najvažniji. Kao dobre strane iskorištavanja energije vjetra ističu se visoka pouzdanost rada postrojenja, nema troškova za gorivo i nema zagađivanja okoline. Loše strane su visoki troškovi izgradnje i promjenjivost brzine vjetra točnije, ne može se garantirati isporučivanje energije. Za domaćinstva vrlo su interesantne male vjetrenjače snage do nekoliko desetaka kW. One se mogu koristiti kao dodatni izvor energije ili kao primarni izvor energije u udaljenim područjima. Takvi vjetroagregati se koriste za postavljanje na kuće, na stupove javne rasvjete, u dvorišta, a moguće ih je pronaći u naseljima koja teže energetskoj neovisnosti od elektroenergetske mreže.[8]

[7] Krpan-Lisica D., (2001.): Osnove energetike: Hinus Zagreb, str.211
[8] Jerkić, E. (2012.), Mali vjetroagregati – razvoj i mogućnosti. Dostupno na: http://www.vjetroelektrane.com/vjetroelektrane-za-pocetnike/759-mali-vjetroagregati-razvoj-i-mogucnosti , kolovoz 2016.

Energija vjetra je posljednih desetak godina postala najbrže rastuća grana industrije na svijetu, a vjetroelektrane su postale glavna tema svih velikih elektroenergetskih kompanija i velikih investitora. Vjetroelektrane su u zadnjih par godina zaslužne za većinu novoinstalirane snage za proizvodnju električne energije u energetskom sektoru. Trenutni lider u proizvodnji električne energije iz vjetra je Njemačka.

Slika 2: Udio instaliranih vjetroelektrana po državama EU

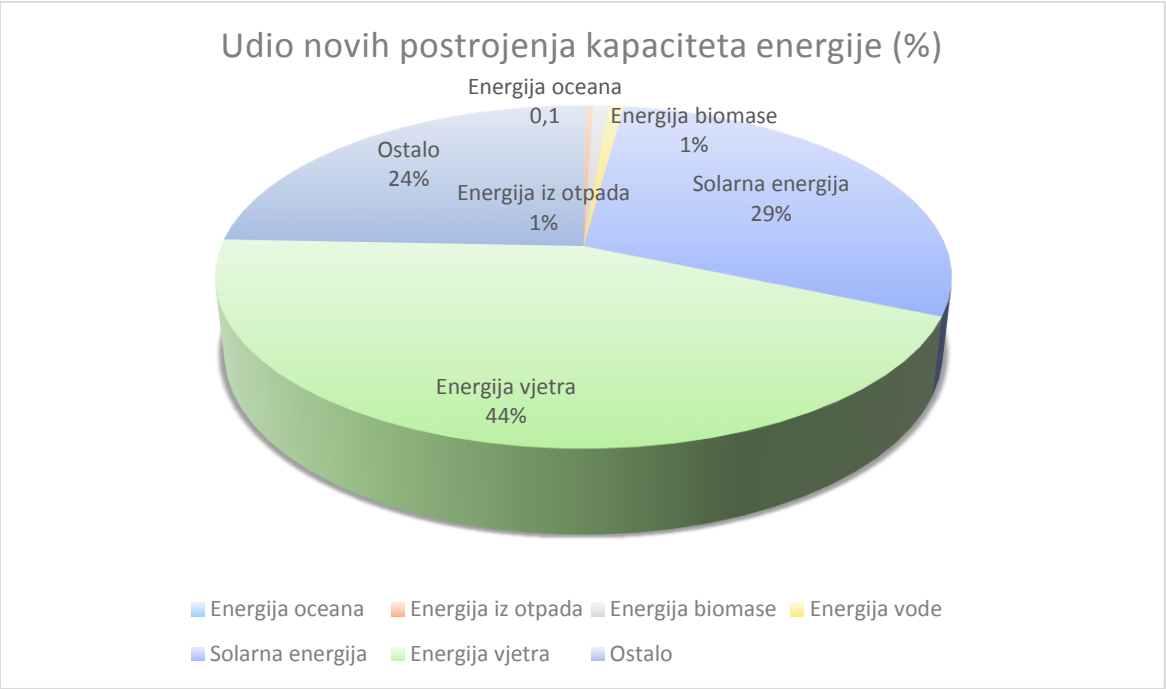


Izvor: Obrada autora prema: Windeurope (2016.) statističko izvješće korištenja energije vjetra, dostupno na: *https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/EWEA-Annual-Statistics-2015.pdf*

Na slici možemo vidjeti kako je Njemačka apsolutni lider sa 47% , dok su ostale zemlje ispod 10%. Ističe se Poljska sa 9% i Francuska sa 8,4%, Hrvatska je na tek 0,6%. Toliko instaliranih vjetrenjača u Njemačkoj rezultat je politike njemačke vlade koja poticajnim mjerama pomaže instalaciju novih kapaciteta. Koliko je energija vjetra raširena možemo vidjeti i po posljednjim statističkim podacima iz 2015. gdje je vidljivo kako je sa čak 44% najviše izgrađeno novih

postrojenja za korištenje energije vjetra. Slijedi ga solarna energija sa 294%, dok su ostali zastupljeni u puno manjim postotcima što je prikazano na slici ispod.

Slika 3: Udio novih postrojenja kapaciteta snage u EU



Izvor: Obrada autora prema: Windeurope (2016.) statističko izvješće korištenja energije vjetra, dostupno na: https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/EWEA-Annual-Statistics-2015.pdf

U Hrvatskoj za sad nema većih dosega na tom području. Studije su pokazale da kod nas instaliranje generatora na vjetar ne bi bilo profitabilno čak ni na nekim otocima gdje vjetar puše skoro cijelu godinu. Unatoč tome gradi se polje vjetrenjača na otoku Pagu. Naizgled, pozicija je idealna za vjetrenjače jer većina ljudi odmah pomisli na senjsku buru u podvelebitskom kanalu. Ali ta bura koja katkad puše i preko 150 km/h nije dobra za generiranje struje jer takav vjetar može jedino razbiti vjetrenjaču. Povoljan vjetar je onaj koji je umjeren i stalan, a takav je npr. maestral koji puše ljeti s mora prema kopnu.

2.1.2. Energija sunca

Sunce je nama najbliža zvijezda te, neposredno ili posredno, izvor gotovo sve raspoložive energije na Zemlji.[9] Sunčeva energija potječe od nuklearnih reakcija u njegovom središtu, gdje temperatura doseže 15 milijuna °C. Radi se o fuziji, kod koje spajanjem vodikovih atoma nastaje helij, uz oslobađanje velike količine energije. Ova se energija u vidu svjetlosti i topline širi u svemir pa tako jedan njezin mali dio dolazi i do Zemlje. Pod optimalnim uvjetima, na površini Zemlje može se dobiti 1 kW/m2, a stvarna vrijednost ovisi o lokaciji, godišnjem dobu, dobu dana, vremenskim uvjetima itd. Glavne prednosti korištenje sunčeve energije su: njeno korištenje ne zagađuje okoliš kemijski, radioaktivno ni toplinski, to je neiscrpan izvor energije, može se proizvesti u razvijenim i nerazvijenim zemljama itd. [10] Sunce je daleko najveći izvor energije u solarnom sustavu. Zbog toga jer je relativno malo u odnosu na ostale zvijezde i zato jer je žuto, Sunce spada u klasu zvijezda koje nazivamo žuti patuljak. Iako je relativno malo usporedimo li ga s ostalim zvijezdama, Sunce je golemo u usporedbi s planetima koji ga okružuju – u Suncu je sadržano 99,8% mase cijelog sunčevog sustava. Osnovni problemi iskorištavanja sunčeve energije su mala gustoća energetskog toka, velike oscilacije intenziteta zračenja (dan, noć, godišnje doba i sl.) i veliki investicijski troškovi. Zbog svega navedenog korištenje sunčeve energije vrlo je skromno. Sunčevu energiju možemo koristiti za pasivno i aktivno grijanje te direktnu proizvodnju električne energije ili u elektranama.[11]

Osnovni principi direktnog iskorištavanja energije Sunca su:[12]

1. Solarni kolektori - pripremanje vruće vode i zagrijavanje prostorija
2. Fotonaponske ćelije - direktna pretvorba sunčeve energije u električnu energiju
3. Fokusiranje sunčeve energije - upotreba u velikim energetskim postrojenjima

Solarni kolektori pretvaraju sunčevu energiju u toplinsku energiju vode, a sitemi za grijanje vode mogu biti zatvoreni ili otvoreni. Kod otvorenih voda koju treba zagrijati prolazi direktno kroz kolektor na krovu, a kod zatvorenih su kolektori popunjeni tekućinom koja se ne smrzava (npr. antifriz). Velika prednost zatvorenih sustava je što se mogu koristiti bilo gdje, čak

[9] Kraljić Roković M.. (2012.), Energija sunca. Dostupno na: https://www.fkit.unizg.hr/_download/repository/Energija_Sunca2.pdf , (kolovoz 2016.)
[10] Krpan-Lisica D., (2001.): Osonove energetike: Hinus Zagreb, str.183
[11] Šimić Z., (2009.), Energija sunca. Dostupno na: http://www.aweres.net/Preuzmi/OIE_Sunce.pdf (kolovoz, 2016.)

[12] Habjanec, D. (2004.), Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://web.zpr.fer.hr/ergonomija/2004/habjanac/Energija_sunca.html , (kolovoz,2016.)

i kod vanjskih temperatura ispod nule. Solarni kolektori rade na principu da sunčeve zrake upadaju na kolektore i zagrijavaju tekućinu u kolektoru, te se tako zagrijana tekućina kroz zatvoreni sustav provodi s krova do tavana kuće prenoseći sunčevu toplinu koja se preko izmjenjivača topline pohranjuje u toplinski spremnik. Tako je omogućeno prikupljanje energije koja se može koristiti za grijanje tople vode ili kao zamjena za sustav centralnog grijanja što možemo vidjeti na slici ispod.

Slika 4: Solarni kolektor



Izvor: preuzeto sa: http://eko-modul.hr/solarna-energija/solarni-kolektori

Fotonaponske ćelije su poluvodički elementi koji direktno pretvaraju energiju sunčeva zračenja u električnu energiju. Za sada su još uvijek ekonomski nerentabilni zbog visoke cijene. Mogu se koristiti kao samostalni izvori energije (na cestovnim znakovima ili na satelitima) ili kao dodatni izvor energije.

Fokusiranje sunčeve energije upotrebljava se za pogon velikih generatora ili toplinskih pogona. Fokusiranje se postiže pomoći mnogo leća ili češće pomoću zrcala složenih u tanjur ili konfiguraciju tornja. Kada nema dovoljno energije od Sunca, sistemi koji fokusiraju sunčevo zračenje mogu se bez većih problema prebaciti na prirodni plin ili neki drugi izvor energije. To je moguće jer Sunce koristimo za grijanje tekućine, a kad ga nema tekućinu zagrijemo ne neki

drugi način. Problem kod fokusiranja je veliki potrebni prostor za elektranu (zato je prikladna njihova izgradnja primjerice u pustinjama).

Postoje dvije glavne vrste solarnih elektrana: integrirana solarna elektrana i otočna solarna elektrana.[13] Integrirana elektrana je ona kod koje se proizvedena električna energija predaje u javnu mrežu i na taj način ostvaruje dobit, a otočna je vrsta elektrane gdje se proizvedena električna energija troši na mjestu gdje je i proizvedena. Energija sunčeva zračenja kontinuirano pristiže na Zemlju koja se okreće oko svoje osi i oko Sunca. Kao posljedicu imamo dnevne i sezonske mijene snage Sunčeva zračenja koje stiže do površine Zemlje. Za neku određenu lokaciju potencijal Sunčva zračenja se određuje mjerenjem i analitički. Mjeriti se može lokalno ili satelitski. Analitički pristup daje zadovoljavajuće rezultate ukoliko je poznat tzv. indeks prozračnosti (Kt – određuuje koliko zračenja dođe do površine). [14]

2.1.3. Energija vode

Energija vode (hidroenergija) je najznačajniji obnovljivi izvor energije, te je i jedini koji je ekonomski konkurentan fosilnim gorivima i nuklearnoj energiji. Energija položaja vode obnovljiva je zahvaljujući Sunčevoj energiji koja neprestano održava hidrološki ciklus.[15] Međutim korištenje hidroenergije ima svoja ograničenja. Ne može se koristiti posvuda jer podrazumijeva obilje brzo tekuće vode, a poželjno je i da je ima dovoljno cijele godine, jer se električna struja ne može jeftino uskladištiti. Da bi se poništio utjecaj oscilacija vodostaja grade se brane i akumulacijska jezera. Količina vode i iskoristiv pad određuju potencijal za korištenje energije položaja vode. Razina podzemnih voda ima dosta utjecaja na biljni i životinjski svijet, pa prema tome hidroenergija nije sasvim bezopasna za okoliš. Veliki problem kod akumuliranja vode je i zaštita od potresa. Većina neiskorištenog potencijala nalazi se u nerazvijenim zemljama, što je povoljno jer se u njima očekuje znatan porast potrošnje energije. Omjer ostvarene proizvodnje energije i tehnički iskoristive energije vodotoka predstavlja iskorištenje vodnih snaga. Posebno je malo iskorištenje u Aziji i Africi, koje imaju vrlo velike vodne snage. U Europi, koja ima relativno male vodne snage (ispod 10% ukupnih svjetskih), iskorištenje je

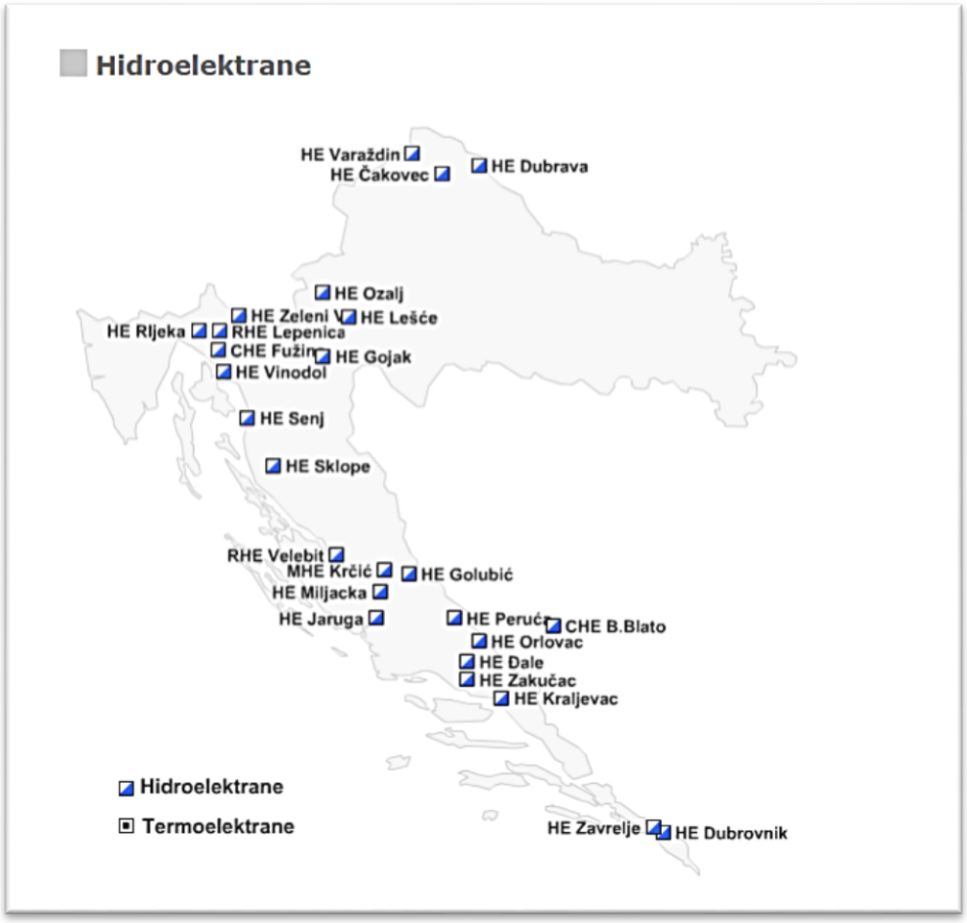
[13] Kolarić, D. (2013), Isplativost solarnih elektrana. Dostupno na: http://www.poslovni.hr/tips-and-tricks/pitanja-i-odgovori-solarna-elektrana-postaje-isplativa-tek-od-minimalno-5-kw-238600 , (kolovoz, 2016.)

[14] Šljivac, D., Šimić, Z.(2009.), Obnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://oie.mingo.hr/UserDocsImages/OIE%20Tekst.pdf , kolovoz 2016.

[15] Ibidem

veće od 50%. osobito je visoko u Velikoj Britaniji (nešto manje od 100%), dok je u Švicarskoj, Italiji i Francuskoj oko 90%. U Hrvatskoj je nešto manje od 60%.[16] Kao što možemo vidjeti na slici ispod danas je u Hrvatskoj u pogonu 26 hidroelektrana, akumulacijskog i protočnog tipa, a raspoređene su u tri proizvodna područja.

Slika 5. Prikaz svih aktivnih hidroelektrana u Hrvatskoj



Izvor:preuzeto sa: http://proizvodnja.hep.hr/proizvodnja/osnovni/hidroelektrane/default.aspx

Sve hidroelektrane HEP-a dobile su Zeleni certifikat za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora.[17]

[16] Habjanec, D. (2004.), Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://web.zpr.fer.hr/ergonomija/2004/habjanac/Energija_sunca.html , (kolovoz,2016.)
[17] HEP proizvodnja d.o.o.: Hidroelektrane: http://proizvodnja.hep.hr/proizvodnja/osnovni/hidroelektrane/default.aspx , (kolovoz, 2016.)

Postoje tri osnovne vrste hidroelektrana: protočne, akumulacijske i reverzibilne. [18]

Po definiciji protočne hidroelektrane su one koje nemaju uzvodnu akumulaciju to znači da se kinetička energija vode koristi skoro direktno za pokretanje turbina. Takve hidroelektrane je najjednostavnije izvesti, ali su vrlo ovisne o trenutnom protoku vode. Prednost takve izvedbe je vrlo mali utjecaj na okoliš i nema dizanja razine podzemnih voda. Akumulacijske hidroelektrane su najčešći način dobivanja električne energije iz energije vode. Problemi nastaju u ljetnim mjesecima kad prirodni dotok postane premali za funkcioniranje elektrane. U tom slučaju se brana mora zatvoriti i potrebno je održavati bar razinu vode koja je biološki minimum. Veliki problem je i dizanje razine podzemnih voda. Potrošnja električne energije ovisi o dobu dana, danu u tjednu, godišnjem dobu itd. Primjerice vikendom obično pada potrošnja električne energije. Za popunjavanje dnevnih špica potrošnje grade se reverzibilne hidroelektrane. Ove hidroelektrane slične su derivacijskim, ali protok vode je u oba smjera kroz derivacijski kanal. Kad je potrošnja energije mala voda se pumpa iz donjeg jezera u gornju akumulaciju. To se obično radi noću, jer je tada potrošnja energije najmanja. Danju se prebacuje na proizvodnju električne energije i tada se prazni gornja akumulacija. To nije baš energetski najbolje rješenje, ali je bolje nego napraviti još nekoliko termoelektrana za pokrivanje dnevnih špica potrošnje. RHE Velebit je jedina reverzibilna hidroelektrana u Hrvatskoj.

2.1.4. Bioenergija

Biomasa je obnovljiv izvor energije, a čine ju brojni proizvodi biljnog i životinjskog svijeta.[19] Energija biomase oslobađa se prilikom izgaranja, pretvaranja u gorivo ili hranidbenog procesa. Može se izravno pretvarati u energiju izgaranjem te tako proizvesti vodena para za grijanje u industriji i kućanstvima te dobivati električna energija u malim termoelektranama. Općenito se biomasa može podijeliti na drvnu, nedrvnu i životinjski otpad, unutar čega se mogu razlikovati:[20]

1. Drvna biomasa (ostaci iz šumarstva, otpadno drvo)
2. Drvna uzgojena biomasa (brzorastuće drveće)
3. Nedrvna uzgojena biomasa (brzorastuće alge i trave)

[18] Habjanec, D. (2004.), Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://web.zpr.fer.hr/ergonomija/2004/habjanac/index.html , kolovoz 2016.

[19] Labudović, B., op. cit., str. 452

[20] Šljivac, D., Šimić, Z.(2009.), Obnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://oie.mingo.hr/UserDocsImages/OIE%20Tekst.pdf , kolovoz 2016.

4. Ostaci i otpaci iz poljoprivrede
5. Životinjski otpad i ostaci
6. Gradski i industrijski otpad.

Glavna prednost biomase jest njezin obilni potenacijal (otpadni materijali u poljoprivrednoj i prehrambenoj industriji, plinovi koji nastaju korištenjem biomase mogu se također iskoristiti u proizvodnji energije). Također je i pozitivna strana u odnosu na fosilna goriva neusporedivo manja emisija štetnih plinova i otpadnih tvari.

Osnovni postupci dobivanja energije iz pojedinih vrsta biomase:[21]

1. Drvna biomasa: upotrebljava se isključivo šumska biomasa i biomasa iz drvne industrije Pri obradi drveta gubi se oko 35 - 40% od ulazne sirovine u procesu proizvodnje, a količina otpada za neke proizvode kao što su parketi iznosi i do 65%. Biomasa se može izravno pretvarati u energiju jednostavnim sagorijevanjem (izgaranjem) te se tako proizvesti pregrijana vodena para za grijanje u industriji i kućanstvima.
2. Nedrvna biomasa: tu osobitu važnost imaju ostaci iz poljoprivrede (kukuruzovina, stabljike suncokreta, slama, ostaci pri rezidbi vinove loze i maslina i sl.). Primjerice nakon berbe kukuruza na obrađenom zemljištu ostaje kukuruzovina, stablijika s lišćem, oklasak i komušina. Na proizvedenu 1 t zrna kukuruza dobiva se i 0,89 t biomase kukuruza što ine 0,71 t kukuruzovine i 0,18 t oklaska. Tako nastala biomasa mora se prvenstveno vraćati u zemlju. Osim ostataka i otpada postoji veliki broj biljnih vrsta koje je moguće uzgajati (energetski nasadi sa velikim prinosima).
3. Bioplin: Bioplin je miješavina plinova koja nastaje fermentacijom biorazgradivog materijala u okružju bez kisika. Otprilike je 20 % lakši od zraka i bez mirisa je i boje. Dobiva se iz organskih materijala. Postoje dva osnovna tipa organske razgradnje: aerobna (uz prisustvo kisika) i anaerobna (bez prisustva kisika). Dobiveni se bioplin naješće koristi za dobivanje toplinske ili električne energije izgaranjem u kotlovima, plinskim motorima ili turbinama (korištenjem izmeta od 120 krava može proizvesti dovoljno bioplina za pogon motora snage 50 kW).
4. Alkoholna goriva (etanol): osnovne faze u procesu proizvodnje su priprema sirovine, fermentacija i destilacija etanola. Uobičajena tehnologija za proizvodnju etanola je fermentacija u peći s obinim kvascem za proizvodnju 8 do 10%-tnog alkohola nakon 24

[21] Ibidem

do 72 h fermentacije. Nakon toga slijedi destilacija tog alkohola u nekoliko faza ime se dobiva 95%-tni etanol. Za proizvodnju posve istog etanola, kakav se koristi za miješanje s benzinom, dodaje se benzen i nastavlja destilacija te se dobiva 99,8%- tni etanol.

5. Energija otpada: s obzirom da neodgovorno odložen otpad ugrožava zdravlje ljudi i okoliš taj je problem moguće riješiti samo cjelovitim sustavom gospodarenja. Primarni cilj je zbrinjavanje gradskog otpada, a tek potom proizvodnja energije (biomasa iz parkova, mulj iz kolektora otpadnih voda). Postoje različite tehnike mogućnosti termičke obrade otpada. U svijetu stalno raste broj postrojenja za termiku obradu otpada izgaranjem i ta se tehnologija najviše koristi upravo u razvijenim državama.
6. Kogeneracija: istovremena proizvodnja toplinske i električne energije. Male kogeneracijske elektrane su višenamjenski objekti, koji iz fosilnih goriva i biomase postupkom kogeneracije proizvode električnu i toplinsku energiju.

2.2. Povećanje energetske učinkovitosti i korištenje OIE

Energetska učinkovitost je odnos između ostvarenog korisnog učinka i energije potrošene za ostvarenje tog učinka.[22] Cilj joj je minimalno korištenje količine energije tako da razina udobnosti i stopa proizvodnje ostanu sačuvane. Primjerice u građevinarstvu energetska učinkovitost predstavlja upotrebu manje količine energije za grijanje i hlađenje prostora, rasvjetu i slično uz naravno nesmanjenu razinu udobnosti u prostoru. S obzirom da energetska učinkovitost podrazumijevama učinkovitu uporabu energije u svim sektorima potrošnje energije, dakle industriji, prometu, poljoprivredi, kućanstvima itd., jedna od najraširenijih mjera danas jest energetska obnova zgrada i kuća. Mogućnosti poboljšanja energetske učinkovitosti su jako velike. Energija koja se troši u zgradarstvu danas čini 41% ukupne finalne potrošnje energije u Hrvatskoj.[23] Pri tome energetska potrošnja namijenjena za grijanje, pripremu tople vode i kondicioniranje zraka predstavlja najveći dio energetske potrošnje u zgradama (80-90%). Energetskom obnovom zgrade postižu se značajne financijske uštede. Tu se podrazumijeva povećanje toplinske zaštite vanjske ovojnice zgrade, zamjena vanjske stolarije te zamjena ili

[22] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja. Dostupno na: http://www.mgipu.hr/default.aspx?id=14521 (kolovoz, 2016.)

[23] Energetska učinkovitost u zgradarstvu, dostupno na: http://www.gin.hr/hr/energetska-ucinkovitost/energetska-ucinkovitost-zgradarstvo/ (rujan, 2016.)

unaprjeđenje sustava grijanja.[24] Također, u obnovu je moguće uključiti i mjere korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbu unutarnje rasvjete kao i implementaciju sustava za centralno upravljanje sustavom grijanja i hlađenja. Energetski učinkovite kuće pružaju veći standard stanovanja, te se mogu ostvariti značajne uštede na režijama.

Međutim, energetska činkovitost obveza je javnog sektora. U ispunjenju te obveze javni sektor mora:[25]

• redovito (mjesečno) pratiti te najmanje jednom godišnje analizirati potrošnju energije i vode
• provoditi energetske preglede i energetsko certificiranje zgrade
• donositi i provoditi program energetske učinkovitosti
• izvještavati o ukupnoj potrošnji energije i vode.

Energetsku učinkovitost ne možemo promatrati isključivo kao štednju energije, već se tu radi o cjelokupnoj promijeni načina života i svijesti ljudi. Osim toga provođenje mjera energetske učinkovitosti smanjuje potražnju za energijom čime se smanjuje i uvoz energije, a povećava se sigurnost opskrbe energijom i energetska neovisnost. Tu su naravno i prednosti novih radnih mjesta, poslovnih mogućnosti za poduzetnike, te svakako briga o okolišu i podizanje razine svijesti o klimatskim promjenama i zagađenju.

[24] Energetska obnova zgrada, dostupno na: http://www.mgipu.hr/default.aspx?id=26532 (rujan, 2016.)

[25] Boromisa A., Tišma S. (2012.) Mogućnosti korištenja OIE i energetska učinkovitost na razini gradova i općina. Dostupno na: http://www.irmo.hr/wp-content/uploads/2013/11/prirucnik_0.pdf (rujan, 2016.)

3. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U EUROPSKOJ UNIJI

Europska komisija izradila je energetsku strategiju Europske unije do 2020. godine koja naglašava nužnost promjene energetske politike, odnosno naglasak se stavlja na učinkovito korištenje energije. Uloga politike i europske unije ima ključan doprinos u postizanju tih ciljeva. Ciljevi te jedinstvene politike do 2020. godine su:[26]

• 20 % smanjenja emisija stakleničkih plinova

• 20 % proizvodnje energije iz obnovljivih izvora

• 20 % ušteda energije

• 10 % obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji goriva za prijevoz

Dugoročnije mjere do 2050. godine definirane su zasebnim dokumentom „Energy roadmap 2050".[27] Strategijom je definirano pet prioriteta energetskog sektora:

1. Postizanje energetski učinkovite Europe
2. Izgradnja istinski integriranog Paneuropskog energetskog tržišta
3. Osnaživanje potrošača i postizanje najviše razine sigurnosti i zaštite
4. Snaženje europskog liderstva u području energetske tehnologije i inovacija
5. Jačanje vanjske pozicije energetskog tržišta EU

Obnovljiva energija značajan je čimbenik na europskom energetskom tržištu, osim što ima pozitivne ekološke učinke ona poboljšava europsku konkurentnost stvarajući nove industrije i ekonomski rast.

Europska unija je energetsku učinkovitost prepoznala kao jedan od ključnih načina za postizanje ciljeva održivog energetskog razvoja, također je energetska učinkovitost jedan od mehanizama za poboljšanje sigurnosti opskrbe energijom. Stoga je EU postavila cilj smanjenja potrošnje energije od 20% u 2020. godini u odnosu na referentni scenarij potrošnje. Ostvarivanje ovih potencijala dodatno će omogućiti otvaranje novih, visoko kvalificiranih poslova kao i smanjenje troškova za energiju.

[26] Tomšić, Ž.(2011.) Ciljevi energetske politike EU i energetska efikasnost u Europskoj uniji. Dostupno na: https://www.fer.unizg.hr/_download/repository/MAPE_3_2014_Skripta_EU2014_.pdf , str.3 (rujan, 2016.)

[27] Energetska strategija Europske Unije: https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy/2050-energy-strategy (rujan, 2016.)

3.1. Financiranje energetskih projekata

Bez javnih potpora i investicija potreban ulaganja za ostvarenje zadanih ciljeva su nemoguća. Procjenjuje se da je u nadogradnju postojećih i izgradnju novih kapaciteta do 2020. potrebno uložiti oko 500 milijardi Eura.[28] Kao glavni ciljevi energetske politike EU-a ističu se:

- Osiguranje funkcioniranja energetskog tržišta
- Osiguranje izvjesnosti opskrbe energijom u Uniji
- Promicanje energetske učinkovitosto i štednja energije te razvoj novih i obnovljivih oblika energije
- Promicanje i međusobno povezivanje energetskih mreža

Financijska potpora programima i projektima energetske učinkovitosti kako bi se postigli zadani ciljevi omogućena je kroz više EU programa, navesti ćemo one koje su dostupne institucijama i tvrtkama Republike Hrvatske:[29]

IEE - The Intelligent Energy – Europe

IEE programi pomažu stvaranju povoljnih uvjeta na tržištu te pripremaju teren za buduća ulaganja i izgradnju kapaciteta. Usredotočuju se na uklanjanje ne-tehnoloških prepreka u politici provođenja energetske učinkovitost.

ELENA - European Local Energy Assistance

Ovo je financijski instrument u smislu darovnica lokalnim i regionalnim javnim vlastima za razvoj i pokretanje investicija u energetsku učinkovitost i obnovljive izvore energije.

Elena osigurava do 90 % troškova tehničke pomoći za market studije, energetske preglede i pripremu dokumentacije.

MLEI PDA- Mobilising Local Energy Investments

Usmjeren je na manje projekte, te podupire razvoj samostalnih ili zajedničkih projekata za lokalne i regionalne javne vlasti za pokretanje investicija u projekte održive energije.

[28] Tufekčić M i Ž (2013): EU politike i fondovi za razdoblje 2014-2020, str.59

[29] EU programi i fondovi vezani uz energetsku učinkovitost. Dostupno na: http://www.mgipu.hr/default.aspx?id=14514 (rujan, 2016.)

Projekti omogućavaju tri glavna cilja: poticanje energetske učinkovitosti, povećanje korištenja obnovljivih izvora energije, te poticanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u području prometa.

EEEF - European Energy Efficiency Fund

Financijski instrument lokalnim, regionalnim i nacionalnim javnim vlastima ili javnim ili privatnim osobama koje djeluju u njihovo ime. EEEF financira investicije i projekte u području energetske učinkovitosti (70%), obnovljivih izvora energije (20%) i čistog gradskog prijevoza (10%) putem inovativnih instrumenata.

Također Europska unija uvela je i tzv. J-inicijative[30]. One maksimalno usmjeravaju sredstva strukturnih fondova prema poboljšanju pristupa financiranju europskih malih i srednjih poduzeća. Tu spadaju:

JASPERS - Joint Assistance to Support Projects in European Regions

Financijski instrument kojemu je cilj pružiti podršku projektima u europskim regijama. Cilj je inicijative pružiti tehničku pomoć državama članicama u pripremi velikih infrastrukturnih projekata koji se financiraju iz Kohezijskog fonda.

JEREMIE - Joint European Resources for Micro to Medium Enterprises

Financijski instrument koji omogućava zemljama članicama EU da dio sredstava strukturnih fondova usmjere u svrhu podrške malim i srednjim poduzećima, i to u obliku kredita, ulaganja u osnivački kapital i vlasnički ulog.

JESSICA - Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas

Zajednička europska podrška održivom ulaganju u gradska područja, provodi ju Europska komisija u suradnji s Europskom investicijskom bankom i Razvojnom bankom Vijeća Europe s ciljem promicanja održivog razvoja i zapošljavanja u urbanim područjima Europe.

JASMINE - Joint Action to Support Microfinance Institutions in Europe

Zajednička akcija za podršku institucijama za mikrofinanciranje u Europi, omogućava državama članicama i regijama da dio sredstva strukturnih fondova usmjeri u financijske proizvode namijenjene isključivo mikropoduzetnicima.

[30] Ibidem

3.2. Potrošnja obnovljivih izvora energije u zemljama članicama

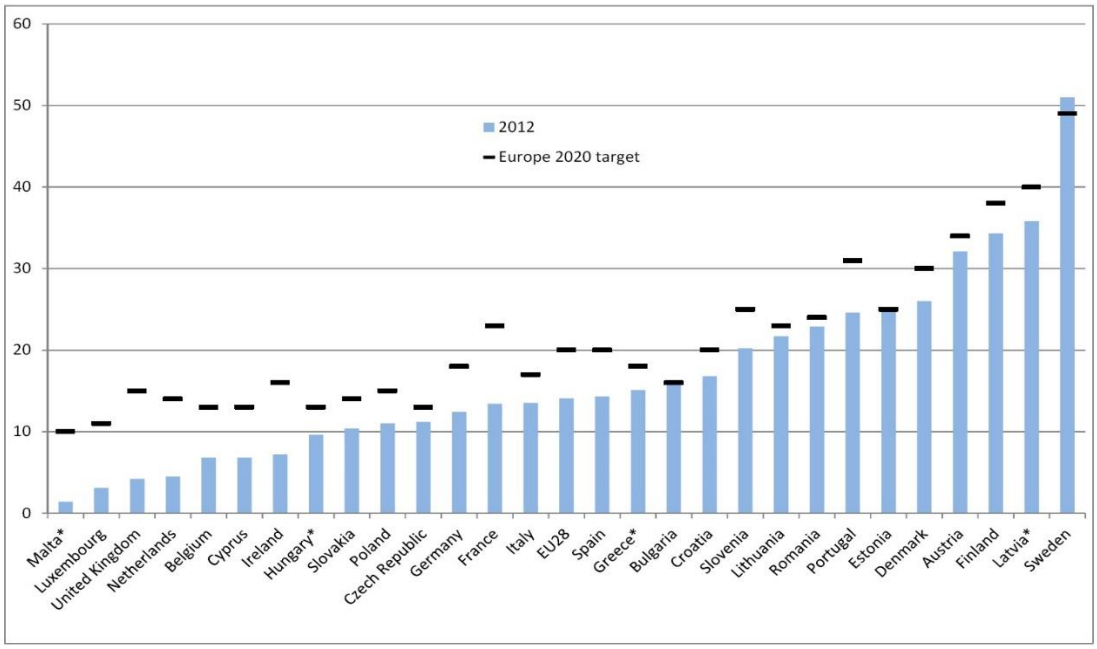
Države Europske unije imaju zadan cilj da povećaju udio obnovljivih izvora energije s 8.5% u 2005 godini na 20% cjelokupne potrošnje energije u EU do 2020 godine.[31] Povećanje udjela obnovljivih izvora energije predstavlja iskorak prema većoj energetskoj neovisnosti unije što je jedan od važnih dugoročnih ciljeva država članica. Prema statističkom uredu Europskih zajednica (Eurostat)[32] u 2014.godini Island i Norveška (koji nisu zemlje članice EU) bili su apsolutni predvodnici u korištenju obnovljivih izvora energije. Na vrlo visokom mjestu pozicionirale su se Austrija i Švedska s udjelom od preko 60%. Portugal i Danska imaju udio od oko 50%, a slijedi ih Hrvatska sa preko 40% što nije loš rezultat kada se pogleda ostale zemlje članice. Susjedna Slovenija ima nešto malo ispod 40%, dok se najlošije (ispod 20%) nalaze Estonija, Češka, Belgija i Poljska. Također prema podacima Eurostata zabilježen je udio obnovljivih izvora energije u bruto domaćoj potrošnji energije u 2014. godini.[33] Ukupan iznos obnovljivih izvora energije u postotcima bio je 12.5%. Na prvm mjestu tako se smjetila energija biomase sa udjelom od čak 8%, slijedi energija vode sa 2%, energija vjetra sa 1.4%, solarna energija sa 0.7% te na posljednjem mjestu geotermalna energija sa 0.4%. Što se pojedinih zemalja tiče ponovno su u vrhu dvije zemlje koje nisu članice Europske Unije; Norveška i Island. Zanimljivo je spomenuti da najveći udio od čak 68% na Islandu ima geotermalna energija dok je u Norveškoj na prvome mjestu sa 40% energija vode, najmanje se korsti enrgija vjetra. Na trećem mjestu smjestila se Latvija, slijede je Švedska i Austrija. Kod sve tri navedene zemlje najviše se koristila energija biomase, a najmanje enrgija sunca. Bitno je za istaknuti da se na sredini smjestila i Hrvatska sa 24.5%, te je ostavila iza sebe Italiju, Njemačku, Španjolsku, puno veće zemlje sa boljim financijskim prilikama.

Inicijativa Europske unije na području obnovljivih izvora energije daje više od 350.000 radnih mjesta s godišnjim prometom od preko 30 milijardi eura, a zbog toga je Europska unija svjetski lider u području razvoja, upotrebe i instalacije tehnologija za iskorištavanje obnovljivih izvora

[31] Ciljevi Strategije Europa 2020., dostupno na: http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_hr.htm (rujan, 2016.)
[32] Statistički ured Europskih zajednica (Eurostat), 2015. preuzeto sa: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Propertion_of_electricity (rujan, 2016.)
[33] Statistički ured Europskih zajednica (Eurostat), 2015. preuzeto sa: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics_explained/images/2/2d/Share_of_renewables_in_gross_inland_energy_consumption%2C_2014_%28%25%29_YB16.png (rujan, 2016)

energije.[34] 2005 godine obnovljivi izvori energije činili su 8.5% od ukupne potrošnje energije u državama članicama Europske unije. Do godine 2020 cilj je povećati taj udio obnovljivih izvora energije na 20%.

Tablica 1:. Udio OIE u energetskoj potrošnji pojedinih država uz prikazani cilj 2020



Izvor: Statistički ured Europskih zajednica (Eurostat), preuzeto sa: *http://www.obnovljivi.com/aktualno/2704-udio-obnovljivih-izvora-energije-u-potrosnji-energije-na-14-u-eu-2012-godine*

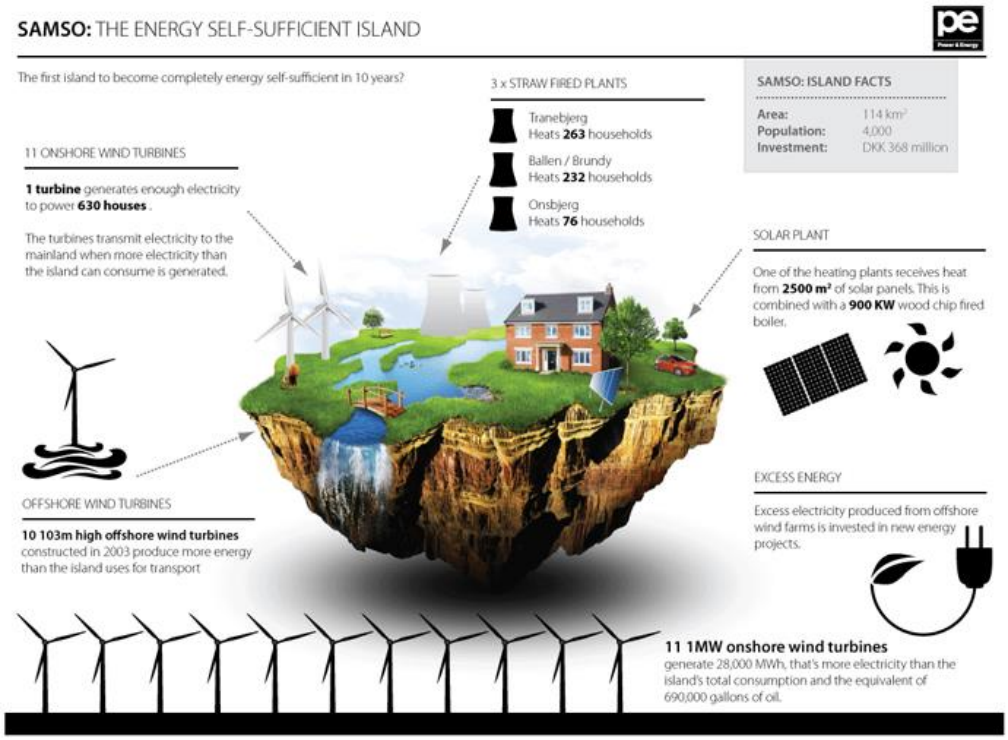
Najveći rast od kada se prate podaci do 2012. godine su ostvareni u Švedskoj, Danskoj i Austriji, a sam rast je ostvaren u svim zemljama članicama. U Švedskoj je tako ostvaren rast na 51% 2012. godine te je cilja za 2020. već ostvaren. U Danskoj na 26% što je blizu zadanog cilja od 30%, Austriji na 32,1%, Hrvatska na 17% što je također blizu cilja za 2020. (20%). Estonija je 2011. godine postala prva članica koja je postigla svoj cilj za 2020. godinu, dok su godinu kasnije te ciljeve postigle Bugarska i Švedska (sa udjelom od 16% i 49%).

[34] EU -20% iz obnovljivih izvora do 2020. Dostupno na: http://www.izvorienergije.com/videos/eu_20_posto_iz_obnovljivih_izvora_do_2020.html (rujan, 2016.)

3.3. Energetski potpuno neovisan otok – primjer danski otok Samso

Danska se obvezala do 2050. godine steći potpunu energetsku neovisnost korištenjem isključivo domaćih obnovljivih izvora energije. Danski otok Samsø, čija površina iznosi 114,26 km2, te ima nešto više od 4.000 stanovnika, prvi je energetski neovisan otok koji je u samo osam godina u potpunosti počeo upotrebljavati obnovljive izvore energije.[35]

Slika 6: Danski otok Samso



Izvor: Zelenko I.(2012.) Energetska neovisnost-otoci. Dostupno na: http://www.obnovljivi.com/aktualno/1597-energetska-neovisnost-otoci-1

Na slici možemo vidjeti prikaz funkcioniranja otoka korištenjem obnovljivih izvora energije. Kombinacijom turbina koje energiju vjetra pretvaraju u električnu energiju otok Samsø postigao je razinu energetske samoodrživosti od 140 %. Naime jedna turbina proizvede struje dovoljno za opskrbu 630 kuća. Čak 70% energije korištene za grijanje proizvodi se u toplanama koje pokreće isključivo biomasa poput slame i piljevine. Ovaj otok svojim primjerom pokazaje da je vizija društva bez fosilnih goriva lako ostvariva. U budućnosti bi energija vjetra, sunca, vode i valova i plime mogla odigrati ključnu ulogu u zadovoljanju energetskih potreba zemalja EU-a. Nije ni

[35]Zelenko I.(2012.) Energetska neovisnost-otoci. Dostupno na: http://www.obnovljivi.com/aktualno/1597-energetska-neovisnost-otoci-1 (rujan, 2016.)

čudno što je ovakva inicijativa nastala upravo u zemlji koja se može podičiti jednim od najrazvijenijih sustava demokracije u Europi i visoko razvijenom sviješću o održivosti društva, gdje čak 37 % stanovnika glavnog grada na posao putuje biciklom!

Ovaj projekt preobrazbe započeo je 1998. godine, a danas se sve potrebe stanovnika zadovoljavaju pomoću 11 vjetroagregata nominalne snage 1 MW koji se nalaze na otoku i pomoću 4 termoelektrane na biomasu, a od kojih se na jednoj nalazi i fotonaponski sustav. Sve to smanjilo je otočke emisije stakleničkih plinova za oko 140%, a uz to se višak proizvedene energije (oko 10%) predaje u elektroenergetsku mrežu i koristi na kopnu. U osam godina prilagodbe, Europska unija, razne agencije i fondovi uložili su oko 67,1 milijun eura, dok je Samsø uložio oko 17 milijuna eura u izgradnju pet od deset vjetroagregata na moru. Dodatna tri vjetroagregata financirana su od strane privatnih ulagača, kao što su poljoprivrednici, a dva vjetroagregata financirana su od strane otočkih dioničara. Za 11 vjetroagregata na kopnu izdvojeno je 8,9 milijuna eura, od čega je 9 vjetroagregata u vlasništvu poljoprivrednika. Najveći izazov bio je sektor transporta, koji, zbog još nerazvijene tehnologije, nije u potpunosti mogao zadovoljiti prelazak na upotrebu energije iz obnovljivih izvora energije. Kako bi se nadoknadila razlika za upotrebu fosilnih goriva u transportu, otok je odlučio dodatno postaviti 10 vjetroagregata na moru, koji godišnje proizvedu, i otpreme na kopno, oko 28.000 MWh električne energije, što je više energije nego što se na otoku iskoristi u transportu, uključujući i trajekte koji otok povezuju s kopnom. Kako bi se do kraja riješio ovaj problem, u sklopu centra Samsoe Energy Academy, dodatno se radi na razvoju biogoriva, bioplina i prešanog ulja, a postoje i planovi za daljnji razvoj električnih vozila. Samsoe Energy Academy otvoren je 2007. godine, te služi kao demonstracijski centar, kongresni centar i centar za razvoj tehnologija.

4. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE U HRVATSKOJ

Opskrba energijom jedna je od uvjeta gospodarskog rasta i razvoja, a razvoj energetike utječe na mnoge gospodarske grane pa je zbog toga usko povezan s razvojem gospodarstva. Energetska neovisnost koju svi jednako žele predstavlja veliki izazov svim zemljama. Europa je i dalje ovisna o uvozu fosilnih goriva, te se sve više usredotočila na razvoj novih tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije i povećanje energetske učinkovitosti. Veliki izazov predstavlja i ispunjenje ciljeva Kyoto protokola[36], odnosno smanjenje utjecaja stakleničkih plinova na klimatske promjene. Hrvatska strategija bazirana je na mjerama koje bi trebale povećati udio obnovljivih izvora energije i distribuiranih izvora, povećati uštede energije i poboljšati energetsku učinkovitost. Takve mjere povećale bi sigurnost dobave energenata i smanjile emisije stakleničkih plinova. Tijekom šestogodišnjeg razdoblja od 2009. do 2014. godine proizvodnja primarne energije u Hrvatskoj smanjivala se s prosječnom godišnjom stopom od 0,8 posto.[37] Trend smanjenja ostvaren je u proizvodnji sirove nafte, prirodnog plina i toplinske energije iz toplinskih crpki, dok je proizvodnja ostalih primarnih oblika energije ostvarila trend povećanja. Proizvodnja sirove nafte i prirodnog plina smanjivala se s prosječnim godišnjim stopama od 5,2 posto, odnosno 8,3 posto, a toplinska energija iz toplinskih crpki ostvarila je trend smanjenja s prosječnom godišnjom stopom od 0,5 posto. Hidrološke prilike u 2014. godini bile su izuzetno povoljne pa je tijekom šestogodišnjeg razdoblja ostvaren trend porasta vodnih snaga s prosječnom godišnjom stopom od 4,2 posto. Najbrže je rasla proizvodnja energije iz obnovljivih izvora gdje je ostvarena godišnja stopa rasta od čak 52,3 posto, dok je proizvodnja ogrjevnog drva i ostale biomase ostvarila porast s prosječnom godišnjom stopom od 1,9 posto. Kao i kod drugih zemalja koje razrađuju strategiju energetske neovisnosti, tako i u Hrvatskoj strategiji sektor prometa predstavlja jedan od najvećih problema. Iako je u ovom sektoru najteže postići zadane ciljeve, zbog smanjenja potrošnje energije u strategiji se predlaže donošenje paketa mjera energetske učinkovitosti koji uključuje: propisivanje strožih standarda za nova vozila, provedbu informacijskih kampanja o energetski učinkovitom ponašanju u prometu, planiranje i uspostavu učinkovitih prometnih sustava i poticanje projekata čišćeg prometa i

[36] Ministarstvo zaštite okoliša i prirode: Kyotski protokol općenito. Dostupno na: http://klima.mzoip.hr/default.aspx?id=82 (kolovoz, 2016.)
[37] Ministarstvo gospodarstva (2014.), Godišnji energetski pregled, str.34
Dostupno na: http://www.eihp.hr/wp-content/uploads/2016/04/Euh2014.pdf (kolovoz, 2016.)

kupovanje energetski učinkovitijih vozila. Prema studiji Gorana Krajačića[38], ukoliko Hrvatska želi postići potpunu energetsku neovisnost, u razdoblju nakon 2020. godine osobna vozila na fosilna goriva trebali bi biti svedeni na minimum, a upotreba električnih vozila i vozila na biodizel trebala bi progresivno rasti. Kamioni i autobusi bi u svojoj energetskoj potrošnji mogli imati 25% udjela dizel goriva, odnosno 4,75 TWh, dok bi dodatnih 5,4 TWh mogla upotrebljavati druga teška vozila koja se upotrebljavaju u industriji i poljoprivredi. Pretpostavlja se da će potrošnja goriva u zračnom prometu porasti za 50%, što bi iznosilo 3 TWh, te nije zamijenjena drugim oblicima goriva.

4.1. Prelazak Republike Hrvatske na obnovljive izvore energije

Obnovljivi izvori energije sve se više nude kao jedno od najvažnijih rješenja u borbi protiv klimatskih promjena i energetske krize, međutim često ih se karakterizira kao pomoćne izvore energije koji služe kao nadomjestak konvencionalnim izvorima energije.[39] Niti u jednoj državi se obnovljivi izvori energije nisu izdigli iznad marginalne razine bez aktivne uloge i pomoći države. Pod time se misli na zakonodavni ali i financijski utjecaj države. Obnovljivi izvori energije danas predstavljaju jednu od najbrže rastućih grana industrije.

U Hrvatskoj je ozbiljniji razvoj obnovljivih izvora energije (izuzev hidroelektrana) krenuo 2007. godine kada su objavljeni „Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije“ te „Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije“. Time je definiran okvir za razvoj tog sektora prema kojem je uvedena poticajna cijena za povlaštene proizvođače električne energije koji istu proizvode iz obnovljivih izvora energije. Od listopada 2009. godine kada je Sabor izglasao Strategiju energetskoj razvoja Republike Hrvatske[40], Hrvatska ima strateški dokument koji se tiče energetskog razvoja. Obzirom da se druga važna područja taj je dokument od energetske ali i politički i socijalno velike važnosti. Kao što je uloga države presudna za razvoj OIE u svijetu takva je njezina odgovornost i u Hrvatskoj. Strategija

[38] Krajačić, Goran; Duić, Neven; Zmijarević, Zlatko; Planning for a 100% Independent Energy System based on Smart Energy Storage for Integration of Renewables and CO2 Emissions Reduction.// Applied Thermal Engineering. 31, (2011) 2073-2083

[39] Šimleša D.: Uloga države u razvoju obnovljivih izvora energije, preuzeto sa: hrcak.srce.hr/file/90115 (kolovoz, 2016)

[40] Narodne novine (2009.) Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_10_130_3192.html (kolovoz, 2016.)

uključuje aktivnu ulogu države u političkom i regulatornom podupiranju energetske sigurnosti kao razvojne sastavnice hrvatskog gospodarstva. RH se u energetici odlučila za politiku tzv. slobodnog tržišta pa se u Strategiji ističe da će država u tržišne procese intervenirati samo kada su dionici pogođeni eksternim učincima poput: narušene sigurnosti opskrbe, kvalitete okoliša i zlorabe monopola. Strategija između ostalog određuje odgovornost države u osiguravanju i iskorištavanju energijskih izvora, osiguranju konkurentnosti i zaštiti okoliša. Što uključuje aktivnu ulogu države u političkom i regulatornom podupiranju energetske sigurnosti kao razvojne sastavnice hrvatskog gospodarstva. Izgradnja pravnog okvira, zaštita potrošača, poticanje energetske učinkovitosti, planiranje u energetici i pravodobne intervencije radi poticanja investicija u energetiku instrumenti su energetske politike države.

Važna stvar koju treba naglasiti jest i obveza Republike Hrvatske za vrednovanjem posebnosti svog geografskog položaja. Kako bi iskoristila svoje prednosti Hrvatska treba razvijati investicijsku klimu za ulaganje u energetiku doprinoseći na taj način gospodarskom rastu. Strategija također obuhvaća i razvoj obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj, te su naglašene dobre prirodne mogućnosti za njihovo iskorištavanje. Oni predstavljaju domaći izvor energije i njihova je uporaba sredstvo poboljšanja sigurnosti opskrbe energijom te način ostvarenja zaštite okoliša. Treba istaknuti i dobre uvjete koje Hrvatska ima za znatno povećanje uporabe obnovljivih izvora energije zbog iskustva u proizvodnji energetske opreme. U Strategiji je definirano kako će veća uporaba obnovljivih izvora energije biti poticana sredstvima potrošača električne energije te će ti izvori biti izravno u funkciji razvoja hrvatskog gospodarstva. Također se Vlada RH obvezuje na poticanje ulaganja u istraživanje, razvoj i primjenu iskorištavanja obnovljivih izvora energije. Važnu ulogu igra Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost koji se sve više pojavljuje kao financijska podrška projektima vezanim uz OIE. Djelatnost Fonda obuhvaća poslove u svezi s financiranjem pripreme, provedbe i razvoja programa i projekata i sličnih aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unapređivanja okoliša i u području energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije.[41] Pozitivna stvar koju treba istaknuti je sve veća suradnja Fonda s regionalnim, odnosno županijskim energetskim agencijama u kreiranju natječaja i subvencioniranja troškova građana za primjerice ugradnju solarnih kolektora. Ulaskom u Europsku uniju Hrvatska se obvezala na

[41] Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, dostupno na: http://www.fzoeu.hr/hr/o_fondu/djelatnost_fonda/ (kolovoz, 2016.)

tzv. 20-20-20 ciljeve (klimatsko – energetske ciljeve) do 2020.godine. Klimatsko - energetski paket odnosno više zakona koji bi do 2020. godine trebali rezultirati s: 20 posto manjim emisijama stakleničkih plinova u usporedbi s 1990. godinom; 20 posto udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj energetskoj potrošnji; 20 posto manjom potrošnjom energije (u odnosu na onu koja se do 2020. očekuje u slučaju neprovođenja posebnih mjera). Trenutačno je Hrvatska na putu ostvarenja cilja i to ponajviše zbog proizvodnje električne energije iz velikih hidroelektrana.

Kapaciteti hrvatskog sustava za proizvodnju električne energije ne zadovoljavaju trenutne potrebe i gradnja novih elektrana je nužna. Stoga se treba okrenuti što više obnovljivim izvorima energije. Do sada napravljene studije pokazuju da u Hrvatskoj najveći potencijal za proizvodnju električne energije putem obnovljivih izvora energije leži upravo u energiji vjetra (ne računajući velike hidroelektrane). Odredbe Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i gradnje zabranjuje gradnju i planiranje svih novih vjetroelektrana (također i kamenoloma, skladišta, tvornica, itd.) na lokacijama na otocima i onim lokacijama koje se nalaze manje od 1000 metara od mora.[42] Projekti koji su dobili lokacijske dozvole prije uvođenja ove odredbe su uzeti u obzir. Ova odredba objašnjena je kao mjera zaštite hrvatskog obalnog područja. Međutim upravo ovo područje koje obuhvaća gore navedena odredba obuhvaća neke od lokacija koje imaju najbolji potencijal za izgradnju vjetroelektrana na otocima i uzduž jadranske obale. Zakonom o prostornom uređenju i gradnji zabranjuje se gradnja vjetroelektrana na Zaštićenom obalnom području mora (ZOP). U svrhu zaštite te održivog, svrhovitog i gospodarski učinkovitog korištenja prostora određeno je Zaštićeno obalno područje mora (ZOP) koje obuhvaća sve otoke, pojas kopna u širini od 1000 m od obalne crte i pojas mora u širini od 300 m od obalne crte. Dakle, zabranjena je izgradnja bilo kakvih vjetroagregata na otocima i na obali gdje nema drugih načina proizvodnje energije koja je potrebna za funkcioniranje naselja, a pritom su to područja s vrlo velikim potencijalom za iskorištavanje energije vjetra za dobivanje električne energije. Primorska Hrvatska vjetrom je relativno bogato područje i postoje povoljni uvjeti za razvoj vjetroelektrana. Osim što je zabranjena izgradnja velikih vjetroelektrana zabranjena je i izgradnja manjih postrojenja koja u otočnim uvjetima mogu biti ekonomski isplativa i ekološki neškodljiva. Istodobno se potiče upotreba obnovljivih energenata, a u praksi se brani izgradnja postrojenja za njihovu upotrebu u područjima s najvećim potencijalom. Time se nastavlja

[42] Narodne novine (2004.) Uredba o uređenju i zaštiti zaštićenog obalnog područja mora. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/312931.html , (kolovoz, 2016.)

neulaganje u razvoj otoka zbog čega oni zaostaju u gospodarskom razvoju. Obzirom na trend iseljavanja s otoka, pogotovo onih udaljenijih od obale, a neulaganjem u razvoj infrastrukture uvjeti se ne poboljšavaju te je očekivano da će se trend nastaviti.

4.2. Buduća kretanja i mogućnosti razvoja

Potrebno je u idućih nekoliko godina dodatno potaknuti izgradnju barem još 400 do 600 elektrana koje koriste obnovljive izvore energije kako bi se u potpunosti ispunili postavljeni ciljevi za 2020. U razdoblju do 2030. godine udio fosilnih goriva postupno će se smanjivati a obnovljivi izvori energije zauzimat će udio od tri četvrtine pri čemu će udio vodnih snaga iznositi oko 32 posto, udio ogrjevnog drva i biomase 19,6 posto, a udio ostalih obnovljivih izvora 23,6 posto.[43] Europska Unija ima cilj od 20% obnovljivih izvora energije u bruto potrošnji energije, pri čemu se u obzir uzimaju pojedinačni državni ciljevi, različite početne točke svake države, potencijal obnovljivih izvora i ekonomska situacija u državama članicama.

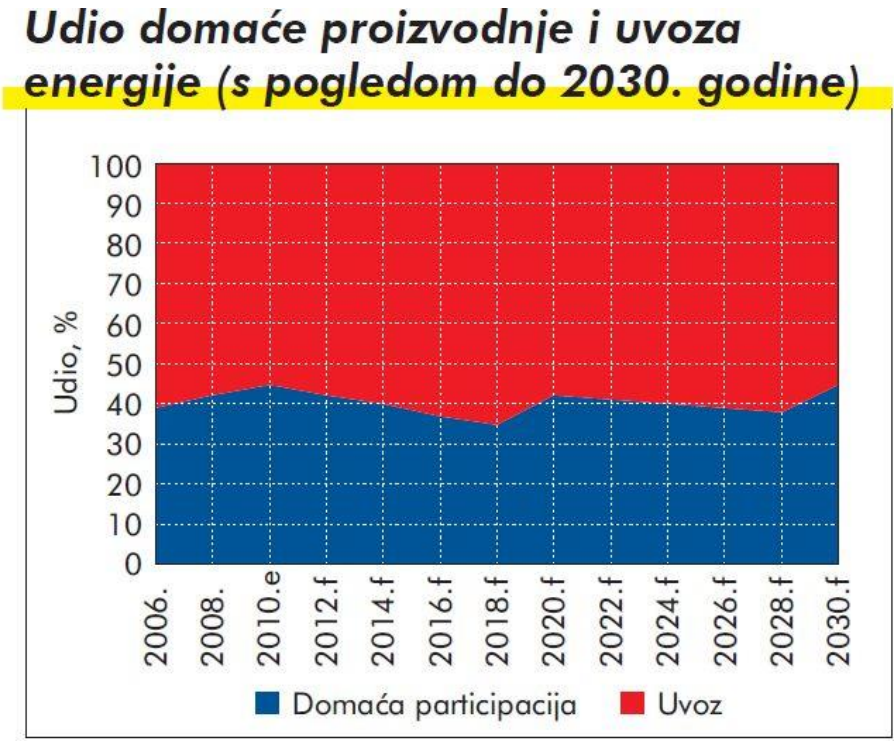
Vlastitom proizvodnjom Hrvatska podmiruje oko 50% svojih potreba za energijom, što znači da polovinu energije uvozi. Zato je jako važno poboljšati učinkovitost upotrebe energije te poticati razvijanje novih oblike energije (obnovljivi izvori energije). S obzirom na dobar potencijal i prednosti korištenja obnovljivih izvora energije u budućnosti će veliki naglasak biti upravo na poticanju razvoja takvih izvora. Uz smanjenje vlastite proizvodnje nafte i prirodnog plina koji se očekuje u budućnosti, povećanje udjela obnovljivih izvora energije smanjilo bi uvoznu ovisnost Hrvatske. Procjene Strategije energetskog razvoja govore da je potencijalno najznačajniji obnovljivi izvor energije u Hrvatskoj biomasa, koja se odnosi na drvenu biomasu i biomasu iz poljoprivrede.[44] Strategijom je postavljen cilj da će se u 2030. godini od ukupnog potencijala biomase u Hrvatskoj čak 72% koristiti u energetske svrhe. Također veliki prirodni potencijal leži u iskorištavanju energije vjetra i sunca. Isto tako iskorištavanjem sunčeve energije mogle bi se pokriti potrebe potrošnje primarne enrergije u obalnom području, posebno zbog činjenice da se razdoblje većih potreba (središnja turistička sezona) poklapa sa solarnim zračenjem.

[43] Jozić I, (2011.) Prikaz tradicionalnih i obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj. Preuzeto sa: http://profitiraj.hr/graficki-prikaz-tradicionalnih-i-obnovljivih-izvora-energije-u-hrvatskoj/ (kolovoz, 2016.)

[44] Narodne novine (2009.) Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_10_130_3192.html (kolovoz, 2016.)

Ulaganje u energetski sektor predstvalja veliku priliku za Hrvatsku, iz razloga što je svakako zanimljiv i stranim investitorima i mogao bi privući izravna inozemna ulaganja. Ulaganje u obnovljive izvore energije za sobom povlači i upotrebu novih tehnologija i opreme, od kojih bi se dio mogao proizvoditi u Hrvatskoj.

Slika 7: Udio domaće proizvodnje i uvoza energije



Preuzeto sa: http://www.poslovnipuls.com/2011/10/27/hrvatska-energetika/ (kolovoz, 2016.)

Na slici možemo iščitati kako se udio domaće proizvodnje energije mijenjao tokom godina, odnosno iz nešto manje ispod 40% (razina iz 2006.godine) već se 2010. povećao na 45%. Predviđanja su da će se trend povećanja kretati oko 40-50% u razdoblju između 2020. i 2030. godine.

5. GOSPODARSKI RAZVOJ HRVATSKIH OTOKA I OIE

Prirodni resursi jedan su od temelja napretka gospodarstva. Njihov raspored, broj i izdašnost određuju mogućnost nacionalnog razvitka. Iskorištavanje prirodnih bogatstava zanačajno je za stručanjake ali i za pojedinog stanovnika svake zemlje, u pogledu racionalnog trošenja odnosno njihove zaštite.[45] Tri su temeljne odrednice koje otoke čine otocima, to su: prirodna sredina otoka, more koje ga okružuje i čovjek koji ga napučuje.[46] Otočna gospodarska struktura uglavnom se temeljila na poljoprivredi, međutim danas je znatno reducirana te prevladava turizam. Uz to bitne su djelatnosti uzgoja i ulova ribe, trgovina i brodogradnja. Turizam je danas vodeća gospodarska grana na hrvatskim otocima koji je znatno doprinio njihovom razvoju. Najviše se očituje u zaposlenju radne snage, razvoju ugostiteljstva, širenju poljoprivrednih proizvoda te povećanju infrastrukturnih djelatnosti. Industrija je na otocima vrlo skromna, te se uglavnom bazira na brodogradnji (ukupno imamo sedam brodogradilišta na otocima), kamenarstvu (vađenje i obrada kamena) te manje tvornice. Svaki pojedini otok je zasebna gospodarska sredina stoga i ne postoji jedinstveni model razvoja koji bi vrijedio za sve. Može se govoriti o zajedničkim elementima strategija na kojime bi se daljnji gospodarski razvoj trebao temeljiti. Tu treba istaknuti da su otoci male sredine i nisu cjeline gdje se mogu organizirati složenije gospodarske strukture. Uključenje građana kroz energetske zadruge i druge smjernice za aktivno uključivanje lokalnog stanovništva u razne projekte održivih izvora energije kako bi oni sami imali koristi od istih, od izuzetne je važnosti za razvoj otoka.

5.1. Problem razvoja otoka i doprinos obnovljivih izvora energije

Otoke općenito karakteriziraju male zajednice, slaba transportna i loša energetska povezanost s kopnom, što povećava troškove života. Jedan od načina na koji je moguće riješiti većinu problema je poboljšanje energetske učinkovitosti, razvoj mreže obnovljivih izvora energije i razvoj energetski neovisnog otoka. Hrvatska ima 718 otoka, 389 hridi i 78 grebena (ukupno 1185) koji zauzimaju prostor od oko 3300 km2 ili 5,8 % hrvatskog kopna.[47] Prema popisu

[45] Družić, I. (1998) Hrvatsko gospodarstvo, Zagreb, str. 49-53
[46] Defilippis J. O gospodarskom razvoju hrvatskih otoka. Dostupno na: http://hrcak.srce.hr/100231 (rujan, 2016.)
[47] Čuka A. (2003.) Problem razvoja hrvatskih otoka. Preuzeto sa: http://www.geografija.hr/hrvatska/problem-razvoja-hrvatskih-otoka/ (rujan, 2016.)

stanovništva iz 2011. godine stalno je naseljeno jedva pedestak otoka[48],a starenje i iseljavanje stanovništva predstavljaju najveće prepreke razvoju otoka. Problem depopulacije najprije se pojavio na malim naseljenim otocima, međutim trend se nastavio i na većim otocima ali ipak u manjoj mjeri. To je zato što su manji otoci i oni udaljeniji od kopna najviše prometno izolirani, te je industrijski ali i kulturni razvoj u tim područjima na manjem stupnju razvoja od onog na kopnu. Iz tog razloga s otoka prvenstveno odlaze mlađi stanovnici u potrazi za boljim i modernijim životom. Kako bi se potaknulo mlade na ostanak na otocima potrebno je stvoriti što bolje uvjete za život. Osim prometne izolacije (što je moguće riješiti uvođenjem češćih brodskih linija), većina otoka nema riješene probleme vodoopskrbe, zdravstvene zaštite, opskrbe benzinom i plinom i dr. S geografskog gledišta postoje uvjeti za daljnji razvoj hrvatskih otoka, posebice turizma (primjerice eko-turizam), ekološke poljoprivrede (uzgoj maslina, vinove loze i sl.), izrade autentičnih otočnih suvenira, lončarstva i ostalih djelatnosti. Daljnji razvoj mora se dakle temeljiti na pravilnom iskorištavanju bogatih prirodnih resursa vodeći računa o prirodnoj i kulturnoj baštini, ali i o potrebama otočnog stanovništva bez kojeg nema smisla govoriti o budućnosti hrvatskih otoka. Jedan od osnovnih i najjednostavnijih koraka riješavanja problem gospodarskog razvoja svakako je rješavanje problema nedostatka energetske učinkovitosti, što je vrlo lako moguće postići upotrebom učinkovitijih elektroenergetskih uređaja, uvođenjem učinkovitijeg sustava javne rasvjete i slično. Gledajući dugoročno, razvoj obnovljivih izvora energije na otocima i razvoj kvalitetne elektroenergetske mreže, odnosno razvoj energetski neovisnog otoka, idealno je rješenje za problematiku života na otocima. Ulaganje u njihov razvoj potiče i strane ulagatore ali i domaće poduzetnike.

5.2. Energetski potpuno neovisan otok – primjer otoka Krka

Otok Krk je po površini naš drugi otok te obuhvaća 405,22 km² sa 19 204 stanovnika (prema popisu iz 2011.godine).[49] Otok Krk je već velikim koracima krenuo u realizaciju ciljeva smanjenja potrošnje električne energije iz fosilnih goriva (Europa 2020).

[48] Statistički ljetopis RH (2011.), Državni zavod za statistiku (Zagreb). Dostupno na: http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2011/SLJH2011.pdf (rujan, 2016.)

[49] Leksikografski zavod Mirsolav Krleža (2011.). Dostupno na: http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=34101 (rujan, 2016.)

U lipnju 2005. godine uvodi ekološki zasnovan sustav zbrinjavanja komunalnog otpada, koji je popularno nazvan Eko otok Krk.[50]On predstavlja model zbrinjavanja otpada koji omogućava zbrinjavanje svih vrsta otpada i zadovoljava stroge europske ciljeve o recikliranju otpadom.

U srpnju 2012. godine na Krku je osnova prva Energetska zadruga u Hrvatskoj, nazvana „Otok Krk“ koju je oformilo 19 osnivača. Njezin je clij obnovljive izvore energije i energetsku učinkovitost učiniti dostupnim svakom privatnom, pravnom i društvenom subjektu na otoku.[51] Članovi zadruge vide svoj otok kao energetski samodostatan otok, čije stanovništvo živi u energetski učinkovitim naseljima, gdje zgrade proizvode energiju, voda se prikuplja, reciklira i racionalno koristi, a organski otpad kompostira i energetski iskorištava.

Budući da Krk ima mogućnosti postati energetski samodostatan otok, često ga se uspoređuje sa poznatim danskim otokom Samsø koji je energetski potpuno samoodrživ, o koji je opisan u trećem poglavlju. Osim sunčeve i energije vjetra kojom otočani raspolažu, postoje i druge mogućnosti proizvodnje energije pomoću biootpada i otpadnih voda. Za stanovnike otoka osim ostvarivanje financijskih ušteda, smanjenja energetskih troškova, ostvarenja profita prodajom proizvedene energije, donijela bi i nove mogućnosti zapošljavanja. Također, tu je i korist na turističkom tržištujer je Krk poznat po svojoj netaknutoj prirodi, čistim plažama i ekološkim proizvodima, a korištenje obnovljivih izvora energije očuvalo bi to prirodno bogatstvo.

Studiju koja je započeta 2012.godine pokrenuli su čelnici svih krčkih lokalnih samouprava i predstavnici komunalnog društva Ponikve, a izrađivao ju je tim njemačkih stručnjaka. Financirana je s 800 tisuća bespovratnih kuna od strane Vlada SR Njemačke odnosno njenog Ministarstvo za okoliš, zaštitu prirode i nuklearnu sigurnost.[52] Do 2030. godine zacrtana je potreba provedbe niza konkretnih mjera koje će rezultirati ostvarenjem značajnih ušteda utroška energije. Tu se podrazumijeva i organiziranio djelovanje na podizanju javne svijesti otočana, povećanje energetske učinkovitosti te provedba većeg broja ekonomski isplativih investicija u nove tehnologije odnosno osigravanjem opskrbe energijom iz obnovljivih izvora. Na Krku bi se tako u idućih dvadesetak godina trebalo instalirati oko 36,8 MWp fotonaponskih postrojenja na krovnim površinama, 4 MWp fotonaponskih postrojenja na tlu, 25,2 MW vjetroelektrana te oko

[50] Uršić S., Dobrović S. (2003.) Studija eko zbrinjavanja. Dostupno na: http://www.ponikve.hr/sites/default/files/dokumenti/ostalo//studija-eko-zbrinjavanje.pdf (rujan, 2016.)
[51] „Energetska zadruga otok Krk“, dostpno na: http://ezok.hr/about.html (rujan, 2016.)
[52] Trinajtić M., (2014.), Energetski neovisan otok Krk. Dostupno na: http://www.novilist.hr/Vijesti/Regija/Otoci/Otok-Krk-sirom-otvorio-vrata-obnovljivim-izvorima-energije (rujan, 2016.)

250 kWel postrojenja na bioplin. Riječ je o ulaganju vrijednom 89,65 milijuna eura kojim bi otok Krk, prvi na Mediteranu, dobio titulu energetski potpuno neovisnog otoka. U 2014.godini svi su otočki gradovi i općine od Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost dobili nepovratna sredstva od 3,252 mil. kuna za projekte obnovljivih izvora i 3,876 mil. kuna za projekte energetske učinkovitosti. Također će i sve jedinice lokalne samouprave će dobiti dodatnih 271 000 kuna za obnovljive izvore i 323 000,00 kuna za energetsku učinkovitost iz svojih proračuna. Otok je učinio veliki korak naprijed kada se opredijelio da postane otok s '0' emisija CO2.[53] Krk ima i svoje izvore vode, a s promišljanjem otpada, energije i hrane na pravom je putu za održivu budćnost. Taj se odabir oštro suprotstavlja pravcu koje se često nameću s vrha države, kao što su projekti eksploatacije nafte iz Jadrana, termoelektrane na ugljen, apartmanizacija obale – ideje koje se hrvatskim građanima nude kao jeidni put naprijed iako idejno pripadaju sredini dvadesetog stoljeća. S druge strane, s obzirom na sve krize s kojima je civilizacija u opadanju suočena, kriza resursa, kriza hrane, klimatske promjene, iscrpljivanje fosilnog goriva i posljedično zaoštravanje geopolitičkih odnosa u svijetu, sve više postaje jasno ono što su otočani s Krka prepoznali, da će budućnost nameće alternative izvore energije i održivi razvoj. Također, iskustva pokazuju da se mjerama podizanja javne svijesti građana, osobito u predškolskom i školskom odgoju ali i promišljenim, sustvnim investicijama mnogi od prije spomenutih ciljeva mogu ostvariti.

[53] Razvoj otoka, dostupno na: http://pogledaj.to/arhitektura/otoci-ne-zele-biti-samo-kulise-za-turiste/ (rujan, 2016.)

6. ZAKLJUČAK

Hrvatska bi trebala nastojati preorijentirati se na eksploataciju obnovljivih izvora energije. Pozitivno kod njih je što većina elektrana na obnovljive izvore energije nema negativnih posljedica, što je posebno vidljivo u odnosu na fosilna goriva, te ih same po sebi ne plaćamo. Iz toga proizlazi i da je gradnja elektrana na obnovljive izvore dugoročno isplativija iako je u startu skuplja. Također Hrvatska ima mnogobrojne prednosti za korištenje obnovljivih izvora enrgije koje je samo potrebno mudro iskoristiti. Hrvatski otoci kao često zaboravljeni i gospodarski slabije razvijeniji dio zemlje tu mogu odigrati važnu ulogu, i kao što smo vidjeli na primjeru otoka Krka pružiti primjer kretanja u pravom smjeru. Otoci zbog svoje izoliranosti, kao svjetovi u malom, često prvi osjete što znači, primjerice, prekinuti sustav dostave s kopna pa ne čudi da su upravo otočne zajednice spremnije ostvarivati svijet drugačijih odnosa. Dodatna prednost je što će cijena fosilnih goriva u budućnosti rasti dok cijena obnovljivih izvora, dakle, ni ne postoji. Na vlastima je da poduzmu prihvatljivije korake i uključe znanost u svoje odluke. Svijet mora prijeći iz neodržive energetske paradigme u kojoj se trenutačno nalazi u budućnost koju u potpunosti pokreće obnovljiva energija. Samo nam takav prijelaz može pomoći da izbjegnemo najstrašnije posljedice klimatskih promjena. Originalna energetska studija WWF-a „Izvještaj o energiji“[54], pokazuje da nam je takva budućnost nadohvat ruke te pruža ključan uvid u način na koji ju je moguće ostvariti. Sve veći broj vođa iz svijeta politike, poslovnog sektora, medija i civilnog društva preispituje stavove konvencionalnih stručnjaka vezane uz energetsku budućnost svijeta, kao i njihove uobičajene scenarije, te započinju ozbiljnu potragu za realističnijim pristupima. Njihovo objašnjenje je očigledno: minimaliziranje utjecaja klimatskih promjena zahtijeva značajna smanjenja emisija na globalnom nivou što je prije moguće. Svijet je došao do vrhunca kada je u pitanju korištenja nafte i plina. Naftne i plinske kompanije kopaju sve dublje i dublje istražujući alternativne izvore uz katastrofalne ekološke i socijalne posljedice. Ugljen je još uvijek relativno lako dostupan, ali je njegovo korištenje katastrofalno zbog emisija koje utječu na promjenu klime. Svijet si više ne može priuštiti oslanjanje na staru energetsku paradigmu kao i na opasnu ovisnost o fosilnim gorivima. Možemo zadovoljiti energetske potrebe oko devet milijardi ljudi na svijetu do 2050. smanjujući ukupnu potražnju za energijom za 15%. I sve to uzimajući u obzir predviđeni rast populacije, industrijsku proizvodnju, životni standard i

[54] Svjetska organizacija za zaštitu prirode, Izvještaj o energiji (2014.). Dostupno na: http://croatia.panda.org/wwf/izvjetaj_o_energiji/ (rujan, 2016.)

putovanja, naročito u razvijenim zemljama. Radi se o pronalaženju načina da učinite više koristeći manje. U današnje vrijeme energiju ne koristimo mudro. Iako poznajemo načine gradnje koji uopće ne zahtijevaju energiju za grijanje ili hlađenje, više od polovice topline iz naših domova nestaje kroz zidove, prozore i krovove. Dajemo prednost velikim, snažnim privatnim vozilima koja "gutaju gorivo" nad daleko učinkovitijim oblicima prijevoza. Uređaji koji troše mnogo energije blokiraju tržište, iako postoji velik izbor učinkovitijih alternativnih uređaja koji su također dostupni. Proizvođači mogu koristiti daleko manje energije ukoliko preispitaju svoje materijale i procese.

LITERATURA

1. Budin R., Bogdanić-Mihelić A., (2013.): Izvori i gospodarenje energijom u industriji. Zagreb: Svučilište u Zagrebu
2. Krpan-Lisica D., (2001.): Osonove energetike: Hinus Zagreb
3. Labudović, B. (2002.) Obnovljivi izvori energije. Zagreb: Energetika marketing
4. Matić M., (2003.): Energetska ekonomija u praksi. Zagreb: Školska knjiga
5. Tufekčić M. i Ž., (2013.): EU politike i fondovi za razdoblje 2014-2020
6. Udovičić B., (2004.): Neodrživost održivog razvoja. Zagreb: Kigen
7. Višković A., (2013.): Energetski izazov naša zajednička budućnost. Zagreb: Elitech

OSTALO:

1. „Energetska zadruga otok Krk“, dostpno na: http://ezok.hr/about.html , (rujan, 2016.)
2. Boromisa A., Tišma S. (2012.) Mogućnosti korištenja OIE i energetska učinkovitost na razini gradova i općina. Dostupno na: http://www.irmo.hr/wp-content/uploads/2013/11/prirucnik_0.pdf (rujan, 2016.)
3. Ciljevi Strategije Europa 2020., dostupno na: http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_hr.htm (rujan, 2016.)
4. Čuka A. (2003.) Problem razvoja hrvatskih otoka. Preuzeto sa: http://www.geografija.hr/hrvatska/problem-razvoja-hrvatskih-otoka/
5. Defilippis J. O gospodarskom razvoju hrvatskih otoka. Dostupno na: http://hrcak.srce.hr/100231 (rujan, 2016.)
6. Energetska obnova zgrada, dostupno na: http://www.mgipu.hr/default.aspx?id=26532 (rujan, 2016.)
7. Energetska strategija Europske Unije: https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy/2050-energy-strategy (rujan, 2016.)
8. Energetska učinkovitost u zgradarstvu, dostupno na: http://www.gin.hr/hr/energetska-ucinkovitost/energetska-ucinkovitost-zgradarstvo/ , (rujan, 2016.)
9. EU -20% iz obnovljivih izvora do 2020. Dostupno na: http://www.izvorienergije.com/videos/eu_20_posto_iz_obnovljivih_izvora_do_2020.html (rujan, 2016.)
10. EU programi i fondovi vezani uz energetsku učinkovitost. Dostupno na: http://www.mgipu.hr/default.aspx?id=14514 (rujan, 2016.)

11. Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, dostupno na: http://www.fzoeu.hr/hr/o_fondu/djelatnost_fonda/ (kolovoz, 2016.)
12. Habjanec, D. (2004.), Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://web.zpr.fer.hr/ergonomija/2004/habjanac/index.html , kolovoz 2016.
13. HEP proizvodnja d.o.o.: Hidroelektrane: http://proizvodnja.hep.hr/proizvodnja/osnovni/hidroelektrane/default.aspx , (kolovoz, 2016.)
14. Jerkić, E. (2012.), Mali vjetroagregati – razvoj i mogućnosti. Dostupno na: http://www.vjetroelektrane.com/vjetroelektrane-za-pocetnike/759-mali-vjetroagregati-razvoj-i-mogucnosti , kolovoz 2016.
15. Jozić I, (2011.) Prikaz tradicionalnih i obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj. Preuzeto sa: http://profitiraj.hr/graficki-prikaz-tradicionalnih-i-obnovljivih-izvora-energije-u-hrvatskoj/ (kolovoz, 2016.)
16. Kolarić, D. (2013), Isplativost solarnih elektrana. Dostupno na: http://www.poslovni.hr/tips-and-tricks/pitanja-i-odgovori-solarna-elektrana-postaje-isplativa-tek-od-minimalno-5-kw-238600 , (kolovoz, 2016.)
17. Kraljić Roković M.. (2012.), Energija sunca. Dostupno na: https://www.fkit.unizg.hr/_download/repository/Energija_Sunca2.pdf , (kolovoz 2016.)
18. Leksikografski zavod Mirsolav Krleža (2011.). Dostupno na: http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=34101 (rujan, 2016.)
19. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja. Dostupno na: http://www.mgipu.hr/default.aspx?id=14521 (kolovoz, 2016.)
20. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode: Kyotski protokol općenito. Dostupno na: http://klima.mzoip.hr/default.aspx?id=82 (kolovoz, 2016.)
21. Narodne novine (2004.) Uredba o uređenju i zaštiti zaštićenog obalnog područja mora. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/312931.html , (kolovoz, 2016.)
22. Narodne novine (2009.) Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_10_130_3192.html (kolovoz, 2016.)

23. Narodne novine (2009.) Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_10_130_3192.html , (kolovoz, 2016.)
24. Razvoj otoka, dostupno na: http://pogledaj.to/arhitektura/otoci-ne-zele-biti-samo-kulise-za-turiste/ , (rujan, 2016.)
25. Statistički ljetopis RH (2011.), Državni zavod za statistiku (Zagreb). Dostupno na: http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2011/SLJH2011.pdf (rujan, 2016.)
26. Svjetska organizacija za zaštitu prirode, Izvještaj o energiji (2014.). Dostupno na: http://croatia.panda.org/wwf/izvjetaj_o_energiji/ ,(rujan, 2016.)
27. Šimić Z., (2009.), Energija sunca. Dostupno na: http://www.aweres.net/Preuzmi/OIE_Sunce.pdf , (kolovoz, 2016.)
28. Šimleša D.: Uloga države u razvoju obnovljivih izvora energije, preuzeto sa: hrcak.srce.hr/file/90115 (kolovoz, 2016)
29. Šljivac, D., Šimić, Z.(2009.), Obnovljivi izvori energije. Dostupno na: http://oie.mingo.hr/UserDocsImages/OIE%20Tekst.pdf , kolovoz 2016.
30. Tomšić, Ž.(2011.) Ciljevi energetske politike EU i energetska efikasnost u Europskoj uniji. Dostupno na: https://www.fer.unizg.hr/_download/repository/MAPE_3_2014_Skripta_EU2014_.pdf , str.3 (rujan, 2016.)
31. Trinajtić M., (2014.), Energetski neovisan otok Krk. Dostupno na: http://www.novilist.hr/Vijesti/Regija/Otoci/Otok-Krk-sirom-otvorio-vrata-obnovljivim-izvorima-energije , (rujan, 2016.)
32. Uršić S., Dobrović S. (2003.) Studija eko zbrinjavanja. Dostupno na: http://www.ponikve.hr/sites/default/files/dokumenti/ostalo//studija-eko-zbrinjavanje.pdf (rujan, 2016.)
33. Zelenko I.(2012.) Energetska neovisnost-otoci. Dostupno na: http://www.obnovljivi.com/aktualno/1597-energetska-neovisnost-otoci-1 (rujan, 2016.)

POPIS TABLICA

Tablica 1. Udio OIE u energetskoj potrošnji pojedinih država uz prikazani cilj 2020.....20

POPIS SLIKA

Slika 1. Obnovljivi izvori energije.....3
Slika 2: Udio instaliranih vjetroelektrana po državama EU.....6
Slika 3: Udio novih postrojenja kapaciteta snage u EU.....7
Slika 4: Solarni kolektor.....9
Slika 5. Prikaz svih aktivnih hidroelektrana u Hrvatskoj.....11
Slika 6: Danski otok Samso.....21
Slika 7: Udio domaće proizvodnje i uvoza energije.....28

SAŽETAK

Obnovljivi izvori energije postali su danas imperativ u proizvodnji električne energije. Obzirom da korištenje i proizvodnja neobnovljivih izvora energije polako odlazi u povijest, obnovljivi izvori energije postaju jedan od pokazatelja razvijenosti pojedine zemlje. Obnovljivi izvori energije ne zagađuju okoliš u tolikoj mjeri kao neobnovljivi, najznačajniji obnovljivi izvori energije su: energija vjetra, energija sunca, bioenergija i energija vode. Hrvatska zbog geografskog položaja i povoljnih utjecaja klime ima i više nego dovoljno potencijala koji je potrebno iskoristiti na pravi način kako bi se dosegla razine potpune energetske neovisnosti. Otoke općenito karakteriziraju male zajednice, slaba transportna i loša energetska povezanost s kopnom, što povećava troškove života. Jedan od načina na koji je moguće riješiti većinu problema je poboljšanje energetske učinkovitosti, razvoj mreže obnovljivih izvora energije i razvoj energetski neovisnog otoka. Uloga politike i Europske Unije ima ključan doprinos u postizanju tih ciljeva.

KLJUČNE RIJEČI: obnovljivi izvori energije, energetska neovisnost, gospodarski razvoj, hrvatski otoci

SUMMARY

Renewable energy sources have become imperative today in the production of electricity. As the use and production of non-renewable energy sources is slowly going away, renewable energy sources are becoming one of the indicators of development of a country. Renewable energy does not pollute the environment in so far as non-renewable, the most important renewable energy sources are: wind energy, solar energy, bio-energy and hydropower. Croatia due to geographical location and favorable climate impact has more than enough potential that needs to be used properly in order to reach the level of complete energy independence. The islands are generally characterized by small communities, poor transportation and poor energy links with the mainland, which increases the cost of living. One of the ways in which it is possible to resolve most of the problems is to improve energy efficiency, development of a network of renewable energy sources and development of energy-independent island. The role of policy and the European Union has a key contribution to achieving these goals.

KEYWORDS: renewable energy, energy independence, economic development, Croatian Islands